

## Proyecto CONAF 008/2021

Innovando en el diseño de productos de uso doméstico de maderas nativas de Bosques de Roble-Raulí-Coigüe de las Regiones de La Araucanía y Los Ríos.

Proyecto financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo

**Fichas prototipos**

# INTRODUCCIÓN

La madera es un material de gran importancia, siendo relevado en el último tiempo en el marco de las estrategias a nivel mundial por el uso de materiales renovables y construcciones más sustentables, buscando aminorar los efectos en la contribución de emisiones del dióxido de carbono CO<sub>2</sub>. A esto se suman otras ventajas, destacando su baja huella de carbono, su gran flexibilidad en el diseño, rapidez en la ejecución, buen desempeño antisísmico y resistencia al fuego, como su calidez y bienestar transmitiendo sensaciones positivas y de tranquilidad, entre otras.

Respecto a las maderas nativas, durante más de una década, hemos sido testigos de un declive preocupante en la producción nacional basada en madera nativa, reflejado en cifras que muestran una disminución en el consumo de madera en troza. Este fenómeno ha generado interrogantes sobre el futuro de estos recursos naturales, los cuales han sido históricamente fundamentales para la identidad y economía de nuestro país.

Sin embargo, en medio de estos desafíos, se vislumbra una oportunidad. Un equipo multidisciplinario de investigadores y profesionales se ha unido para abordar el desafío de revitalizar los bosques de Roble-Raulí-Coihue y reactivar la industria forestal nativa. Su enfoque se centra en la innovación del diseño de productos que agreguen valor a estas maderas ancestrales, promoviendo su uso en sectores diversos como la construcción, la decoración y el mobiliario.

Este equipo, conformado por profesionales y técnicos de diversas instituciones, se orientó en la tarea de explorar las posibilidades que ofrecen estos bosques, caracterizados por su riqueza y biodiversidad. Con el apoyo de instituciones como el Instituto Forestal y la Universidad Austral, así como del Laboratorio de Maderas MadLab de la Universidad Autónoma de Temuco y otros colaboradores, emprendieron un viaje de descubrimiento y creación.

El resultado de esta colaboración se materializa en una serie de prototipos de paneles y celosías decorativos en madera nativa, concebidos como una herramienta para promover una nueva mirada con enfoque hacia el diseño. Estos paneles y celosías, desarrollados con atención al detalle y cuidado en el proceso de elaboración, no solo buscan resaltar la belleza y singularidad de la madera de cada especie, sino también incorporar elementos de modernidad y funcionalidad.

No obstante, el éxito de este proyecto va más allá de la calidad de los productos desarrollados. Se encuentra en su capacidad para impulsar la industria forestal nativa de manera sostenible, ambiental y social, promoviendo el manejo responsable de los bosques, el desarrollo de nuevos mercados, innovación a nivel de procesos y productos, contribuyendo al desarrollo económico y social de las comunidades locales.

En conclusión, el desarrollo de paneles y celosías en base a maderas nativas representa un valioso aporte en la búsqueda de alternativas sustentables y sostenibles para la utilización de nuestros recursos naturales. Es un testimonio de la capacidad de la colaboración interdisciplinaria para generar soluciones innovadoras que respeten y valoren nuestro patrimonio natural, sentando así las bases para un futuro más próspero y equitativo.

Este proyecto titulado **“Innovando en el diseño de productos de uso doméstico de maderas nativas provenientes de Bosques de Roble-Raulí-Coihue de las regiones de la Araucanía y Los Ríos”** (008/2021) es un proyecto financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo en su línea de productos forestales madereros.

**Nota:** Este catálogo ha sido desarrollado para servir de guía práctica de elaboración de cada panel, cada proceso y corte realizado para llegar al producto final. Su elaboración requiere herramientas y materiales que generalmente están presentes en talleres de carpintería o líneas de producción adicionales en aserraderos. También están pensados en el uso de tecnología digital, para lo cual, desde la página del proyecto es posible descargar la programación de máquinas de control numérico (CNC) de los diseños propuestos.

**Fichas Prototipos:**

**n1 Radiales**

**Sistema de paneles decorativos  
modulares de madera nativa**





# n1 Radiales

## Sistema de paneles decorativos modulares de madera nativa

ENCOLADA CON UN DISEÑO DE CANALES RADIALES BAJO RELIEVE QUE PERMITE CONFIGURAR DIFERENTES PATRONES DE DISEÑO



# Ventajas y propiedades del producto

1.

Sistema Modular que permite su implementación en áreas de gran extensión. El diseño final será resultante de las múltiples variaciones de combinación entre los 4 tipos de panel que considera el sistema, otorgando un grado medio de customización del diseño.

2.

La geometría bajo relieve del panel otorga propiedades de absorción acústica al sistema. El sistema de instalación en base al sistema de listón francés permite la reconfiguración posterior de los paneles, sin herramientas.

## PRINCIPALES APLICACIONES



Revestimiento interior



Panel decorativo interior



Panel acústico interior





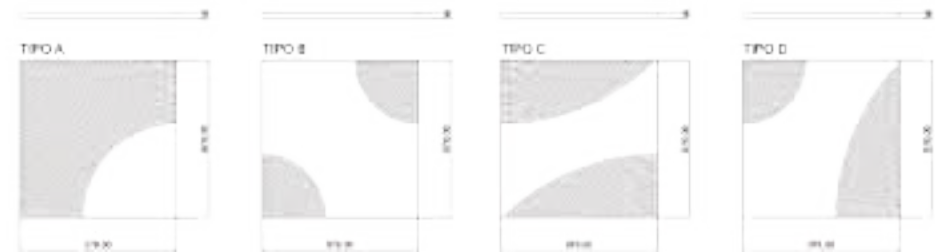
# Planimetría

## PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

- Panel de 976 x 976 x 30 mm, Tipo A, B, C o D
- 4 Listones franceses 976 mm de largo
- Tornillos

## CARACTERÍSTICAS

Dimensiones	976 x 976 x 30 mm
Área en muro	0,95 m <sup>2</sup>
Peso	14,45 kg
Materialidad	Madera Nativa de Roble, Raulí y Coigüe
Terminación	Satinada, suave al tacto
Sistema de fijación	Listón francés





# Recomendaciones de montaje



(Figura N°3)

1.

Se utilizan listones franceses para el montaje, este sistema, funciona en pares de listones, dos listones deben instalarse en la parte trasera del panel y los otros dos alineados correspondientemente en el muro.

2.

La ubicación de las fijaciones se encuentra pre marcadas en la parte trasera del panel a 250 mm de los extremos superior e inferior y a 50 mm de los costados. (Figura N°4)

3.

Los 2 listones franceses que se fijaran tras el panel se encuentran pre perforados con un agujero guía para asegurar la correcta alineación de los paneles y listones.

4.

Disponer el panel boca abajo sobre una superficie plana y nivelada. Posicionar los listones franceses asegurándose que los agujeros del listón estén alineados con las marcas en el panel. Atornillar cuidadosamente. (Figura N°5)

5.

Trazar dos líneas horizontales en el muro correspondiente a 476 mm de distancia, la distancia entre los listones en el muro debe coincidir con la distancia de los listones en el panel. Se sugiere revisar el plomo del muro y utilizar un nivel en el proceso.

6.

Fijar el listón al muro considerando el tipo de fijación adecuada dependiendo del tipo de muro. Si el panel se instala sobre muros de estructura de madera, asegurar que cada listón que va en el muro quede conectado al tablero estructural o bien a los pies derechos de la estructura, al menos en 3 puntos.

7.

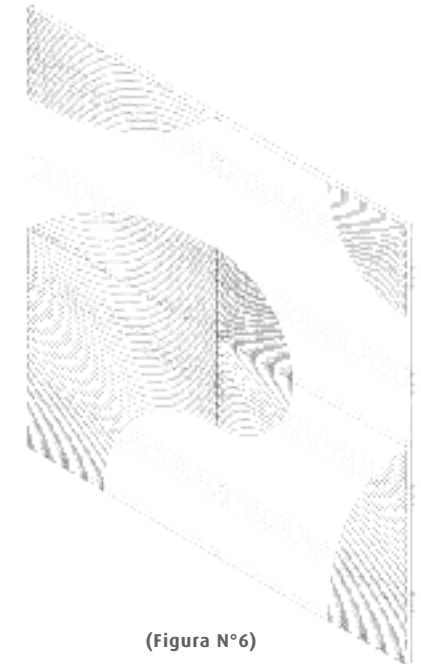
Montar el o los panel, haciendo coincidir los listones cuidadosamente. (Figura N°6)



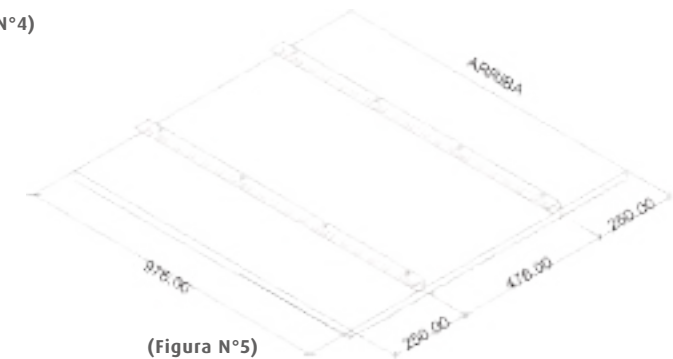
(Figura N°4)

8.

Instalar en muros previamente aplomados planos, en el caso que existieran irregularidades mayores en el nivel del muro, están pueden dar como resultado una incorrecta alineación del patrón de diseño.



(Figura N°6)



(Figura N°5)

# Ficha de manufactura

1.

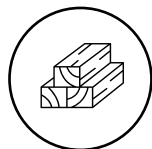
## Medidas de seguridad



- A. Lentes de seguridad
- B. Protectores Auditivos
- C. Guantes de latex u nitrilo
- D. Mascarilla o respirador antipartículas.
- E. Zapatos de seguridad.
- F. Guantes anticorte

2.

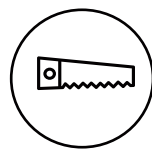
## Materiales e Insumos



- A. Madera Aserrada de Roble, Raulí o Coigüe
- B. Espátula plástica
- C. Adhesivo para madera PU o PVA (Titebond3, Lanco 3, Mowicoll, etc.)
- D. Aceite protector Interior: Aceite Cera o similar. (Ej, Osmo, Bormawachs, etc.)
- E. Lijas 60, 80, 120, 180 y 240
- F. Esponjas de lijado (Medium, Superfine)
- G. Brocha

3.

## Herramientas y maquinarias



- A. Sierra de banco o sierra circular
- B. Canteadora
- C. Cepilladora
- D. 4 prensas tipo sargento
- E. Rectificadora (Opcional)
- F. Lijadora roto orbital
- G. Guía N°01, Fabricada según diagrama anexo.
- H. Router Manual eléctrico (Tupi)
- I. Fresa Media Caña 5/8 7/16 x 1/4
- J. Taladro
- K. Broca Madera 3 mm

# Fabricación del tablero base

El proceso de fabricación de los paneles considera distintas etapas de manufactura consecutivas tales como, la selección y dimensionamiento de la madera, el encolado de los paneles base, el esculpido de la geometría bajo relieve y la terminación del producto.

A.

## Selección de las piezas de madera



Según el nivel de tolerancia con que se trabajará, para fabricar 1 panel, se necesitará producir 45 listones de madera de 22 x 35 x 1000 mm o bien 46 listones de 22 x 40 x 1010. Estas dimensiones corresponden a las maderas ya cepilladas, por ende, se deben considerar las tolerancias necesarias si se va a adquirir la madera en bruto.



Se sugiere obtener los listones a partir de secciones de madera en bruto de 1x4" o 2x4" de un largo cercano a los 1200 mm, no menor a 1100 mm.



Al seleccionar la madera, preferir piezas de corte radial, que asegurarán una mayor estabilidad del producto.



Al seleccionar las piezas de madera a trabajar, tener en consideración que su contenido de humedad sea máximo de 14%, esto lo puede medir con ayuda de un medidor de humedad para madera.



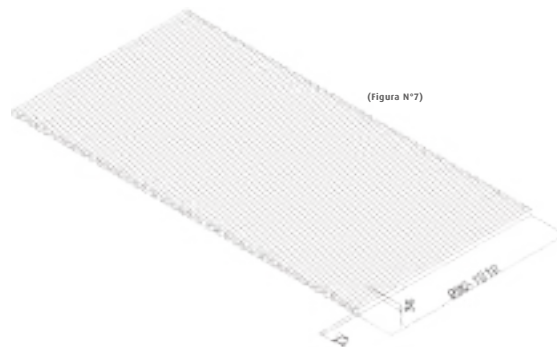
La metodología de encolado permite incorporar distintas especies de madera en un mismo panel, pero es importante considerar que esto pudiese dificultar en menor medida, el proceso de esculpido y de lijado debido a las diferencias de densidad entre las distintas maderas.

## B. Dimensionado y cepillado de las piezas

1. Rectificar las piezas de madera que darán origen a los listones. Utilizando la cantadora, comenzar rectificando a 90° una cara y un canto adyacente. Luego, utilizando estos como base, rectificar la otra cara y canto restante, en la cepilladora.
2. Dimensionar y transformar con ayuda de la sierra de banco, las piezas de madera en listones, considerando siempre mantener tolerancias respecto a las medidas sugeridas finales.
3. Cepillar caras y cantos de los 45 listones de madera de 22 x 35 x 1000 mm o bien 46 listones de 22 x 40 x 1010. Descartar listones que presenten deformaciones mayores o nudos que comprometan la integridad de la pieza. Deformaciones moderadas y nudos menores son permitidos. **(Figura N°7)**
4. Cara de la pieza: dimensión mayor correspondiente a lado que mide 35 o 40 mm según tolerancia escogida. Canto de la pieza: dimensión menor correspondiente al correspondiente a lado que mide 22 mm.



En el caso de No contar con cepilladora o rectificadora de ancho 1000 mm, se necesitarán 46 listones independiente de la tolerancia escogida para trabajar, **revisar sección de encolado para más información.**

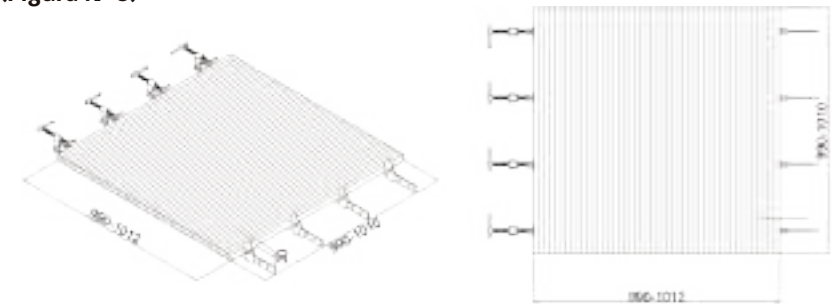


## C. Preparación de prensas

### Opción 1:

Sobre una superficie completamente plana, atornillar las prensas tipo sargento, dejándolas todas a la misma altura, ya que esto puede influir en el proceso de prensado (verificar con un medidor de ángulos). Sobre las prensas, ordenar las piezas de madera a encolar cara con cara.

**(Figura N°8)**

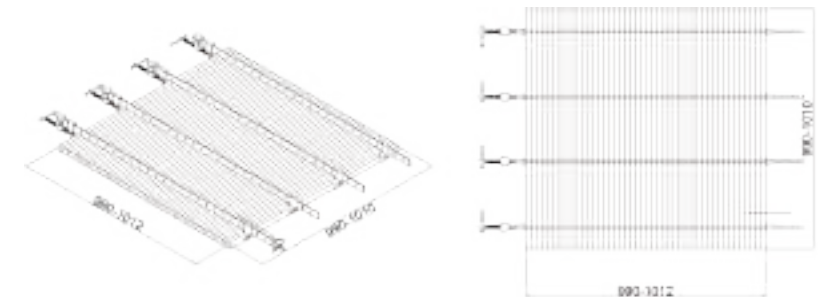


**(Figura N°8)**

### Opción 2:

Sobre una superficie plana, ordenar las piezas de madera cara con cara y sobre ellas, reposar las prensas para posteriormente prensar.

**(Figura N°9)**

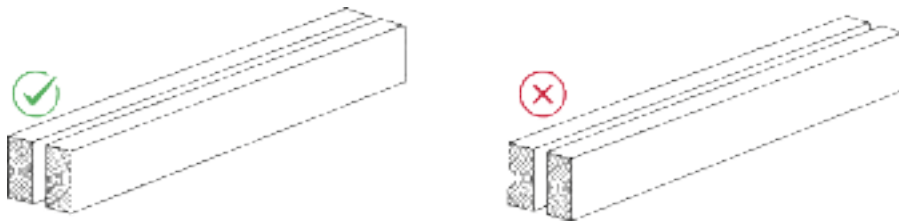


**(Figura N°9)**

## D. Presentación de piezas

1.

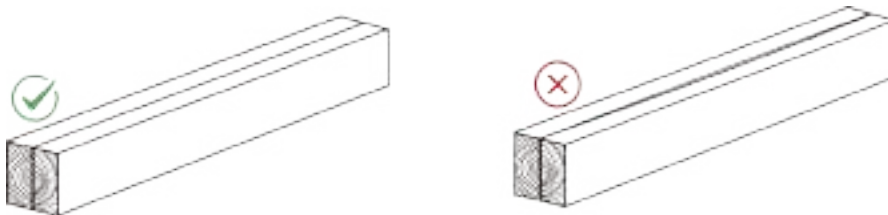
Como mencionamos en el paso A, idealmente los paneles estén compuestos en su mayoría por listones radiales asegurando una mayor estabilidad del producto final. Adicional a esto, se deben ordenar las piezas previo al encolado, según como se presente el grano en la testa (**Figura N°10**). Al alternar la orientación de los anillos se logra equilibrar las tensiones del panel.



(Figura N°10)

2.

Al ordenar los listones que conforman el tablero, verificar que no existan aberturas significativas entre las piezas de madera (**Figura N°11**) ya que esto puede dificultar en el proceso de prensado.

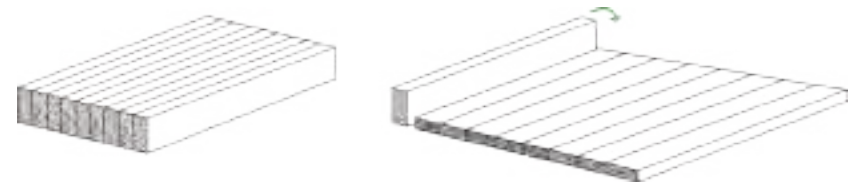


(Figura N°11)

## E. Encolado de tablero

1.

Antes de aplicar el adhesivo seleccionado, se deben girar las piezas en un mismo sentido (**Figura N°12**) de esta forma el proceso de encolado será mucho más rápido.



(Figura N°12)

2.

La aplicación del adhesivo sobre todas las caras de la madera que están giradas, se debe realizar en forma de zigzag y con ayuda de una espátula cubrir todas las caras. De esta forma se logrará una mejor adherencia.

El tamaño mínimo del tablero encolado necesario para producir este panel es 990x 990 mm, lo que dificulta el proceso de fabricación y lijado si no se cuenta con una rectificadora o cepilladora de este ancho (1000 mm). Si este es el caso, se sugiere encolar el tablero en dos mitades, cepillar y lijar ambas mitades (**Todos los pasos del proceso 5.A**) y luego encolarlas nuevamente de canto para conformar un solo tablero del ancho total requerido. (Cada una de estas mitades de panel, debería estar compuesta por 23 listones del alto escogido según tolerancia).



## F. Proceso de prensado

1.

Con la ayuda de prensas tipo sargento comenzar a ejercer presión desde el centro hacia los costados, teniendo precaución de que las piezas no se corran y tampoco se eleven de la superficie. NO ejercer una fuerza excesiva al prensar, ya que esto, puede provocar que el tablero se descuadre o tuerza.

2.

Retirar el exceso de adhesivo del tablero y dejar secar. El tiempo de secado dependerá del adhesivo que usted utilice y las condiciones de temperatura en las que se encuentre trabajando, se recomienda solicitar la mayor información posible al fabricante sobre tiempos de apertura, secado y temperatura ambiente óptima para aplicación y secado del adhesivo.

# Fabricación: Geometría del diseño

## A. Limpieza, dimensionado y rectificado

➤ Remover las prensas, y limpiar los excesos de pegamento seco de los paneles. Tener cuidado de no provocar dentaduras en la superficie.

**Si se encoló en dos mitades:** Se obtendrán dos paneles de medidas 506 x 990 mm o 506 x 1010 mm según tolerancias escogidas.

**Si se encoló solo un panel:** Se obtendrá un panel de medidas 990 x 990 mm o 1012 x 1010 mm según tolerancias escogidas.

➤ Para rectificar el panel o los dos paneles (en caso de que se haya encolado en dos mitades), se necesita verificar que al menos una de las caras de los paneles sea plana. Si el proceso de encolado se realizó:

**Sobre los sargentos: Opción 1,** es posible que la cara inferior del panel deba ser rectificada en la Canteadora para obtener una base plana de referencia.

**Sobre una superficie plana: Opción 2,** es probable que la cara inferior de los paneles también lo sea.

### ➤ Si se trabajó con un solo panel encolado:

- Siempre sobre la base rectificada del panel, dimensionar el panel encolado a la medida del producto final 976 x 976 mm. Utilizar sierra de banco o sierra circular considerando el uso de una guía que asegure la precisión de los cortes.
- Luego, sobre la base rectificada, con la ayuda de una rectificadora o cepilladora ancha (1000 mm), rectificar el alto final del tablero a 30 mm. También es posible rectificar este espesor utilizando una Tupí con una guía.

### ➤ Si se trabajó con dos mitades de panel encolado:

- El caso que se trabajara con dos mitades de paneles, dimensionar a 495 x 990 cada una. Utilizar sierra de banco o sierra circular considerando el uso de una guía que asegure la precisión de los cortes. Se debe asegurar que al menos uno de los cantos de 990 mm de cada panel, se encuentre bien escuadrado a 90°.
- Luego, sobre la base rectificada, con la ayuda de una cepilladora o rectificadora de ancho (600 mm), rectificar el alto final del tablero a 30 mm.

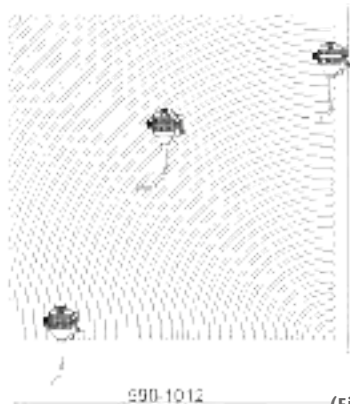
➤ Posterior a esto se debe a encolar ambas mitades sobre la base rectificada, utilizando el canto rectificado. Encolar de la misma forma descrita en el punto 4, prefiriendo la **Opción 2** de encolado\* con cuidado que mantener lo más posible la alineación en altura de las dos mitades.

➤ Luego con las dos mitades encoladas, dimensionar el panel la medida del producto final 976 x 976 mm. Utilizar sierra de banco o sierra circular considerando el uso de una guía que asegure la precisión de los cortes.

## B. Esculpido de superficie

1. El panel de 976x976 se debe posicionar y sujetar lateralmente con ayuda de tacos, a una superficie de trabajo, plana y estable.
2. Posicionar sobre el tablero y sujetar a la mesa de trabajo, el **Molde A** de la Guía N°01, previamente fabricada.
3. Insertar la fresa media 5/8 x 7/16 x 1/4 en el router, con cuidado de establecer la altura correcta de la fresa respecto al molde.
4. Fresar los canales impares del tablero, utilizando como guía el molde A, según el tipo de panel que se quiera fabricar. Es posible que tenga que rotar o invertir el molde dependiendo el diseño seleccionado. **(Figura N°13)**
5. Luego, repetir los pasos con el molde B, cortando los canales pares del diseño escogido. **(Figura N°14)**

MOLDE A



(Figura N°13)

MOLDE B



(Figura N°14)

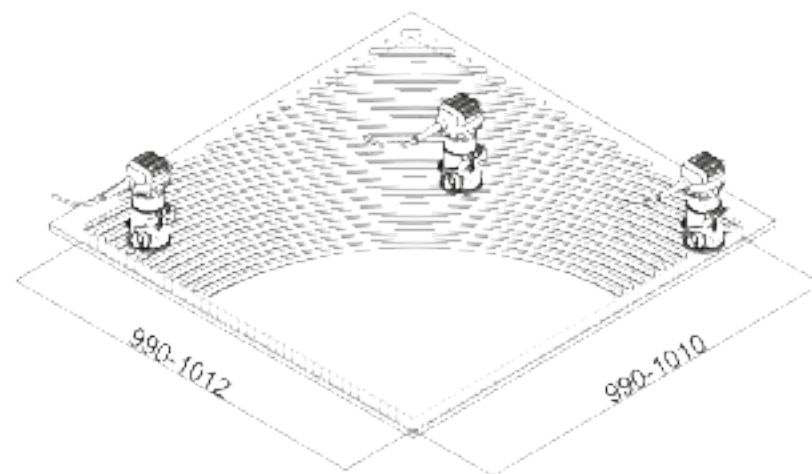
## C. Lijado

- Proceder a lijar cantos, espalda y las superficies sin esculpido de manera ascendiente gradual, utilizando una lijadora roto orbital con lijas grano 60 hasta el 240. Si en el paso B se utiliza una fresa con buen filo, el proceso de lijado de los canales se puede realizar manualmente con lijas de esponja.



### Sugerencia:

- En caso de que existan imperfecciones, nudos u otros, se puede parchar con ayuda de adhesivo de madera y el polvo de aserrín que se generó lijando. La mezcla debe ser 40% adhesivo y 60% polvo de aserrín, siendo importante que la mezcla quede espesa. Teniendo la consistencia adecuada proceder a aplicar la mezcla en las imperfecciones que se estime conveniente. Finalmente deje secar y vuelva a lijar.
- (El tiempo de secado del parche puede variar dependiendo del adhesivo u material con el que se elija trabajar)



# Fabricación: Sistema de montaje

## D. Aplicación de aceite protector

1. Antes de aplicar el aceite protector se debe limpiar el tablero por todas sus caras y cantos, eliminando los restos de aserrín y/u otros residuos. Esto lo puede realizar con una brocha y/o una esponja húmeda (NO mojada ya que puede alterar el tablero)



### Sugerencia:

- Si se cuenta con un sistema de aire comprimido, se puede utilizar para limpiar y remover todo tipo de residuo que pudo haber quedado en el tablero.

2. Teniendo el tablero completamente limpio, se debe dejar reposar sobre una superficie plana, apoyado sobre dos varillas de 20x20mm, de esta forma el tablero quedara a una altura adecuada para permitir la correcta aplicación del aceite en todas sus caras.

3. Con ayuda de una brocha comenzar aplicando el aceite en la cara posterior y finalmente en la cara superior. En el caso de los cantos, procurar que el aceite se impregne de manera correcta, ya que en la testa el aceite se absorbe en mayor medida.

4. Al finalizar la aplicación del aceite protector, limpiar con toalla de papel todo el tablero retirando el exceso de producto. Al limpiar, realizarlo en una sola dirección.

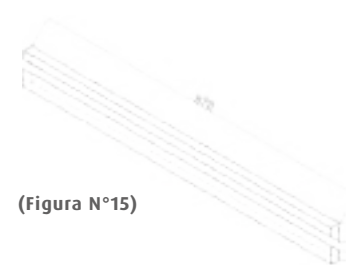


### Importante:

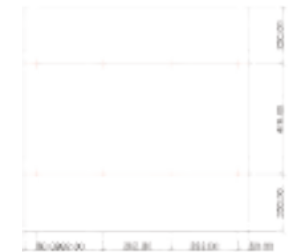
- Al limpiar NO ejercer fuerza ya que se puede rallar o marcar el tablero.

## A. Aplicación de montaje

1. Por cada panel terminado, se deben fabricar 4 listones franceses que permitan su montaje en la pared, de dimensiones 25 x 50 x 976 mm y un Angulo de 45°.
2. Fabricar 4 piezas de madera de 25 x 50 x 976 mm. Deben ser piezas cepilladas y rectificadas, descartando toda pieza que presente torceduras o imperfecciones importantes visibles.



(Figura N°15)

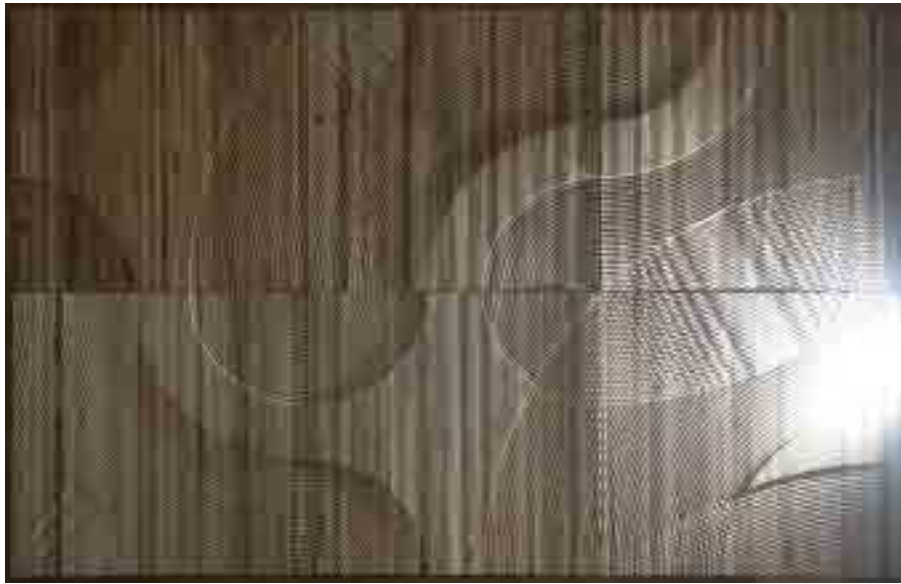


(Figura N°17)



(Figura N°16)

3. Cortar Angulo de 45 ° con ayuda de la sierra de banco, Lijar y comprobar el calce de una pieza con otra, descartando las que presenten variaciones angulares significativas, ya que esto puede provocar errores en la alineación de los paneles. (Figura N°15).
4. Realizar 4 perforaciones guía en 2 de los listones franceses según las distancias del siguiente diagrama. Utilizar una broca para madera de 3 mm. (Figura N°16)
5. Por último, pre-marcar la ubicación de 4 fijaciones, según el siguiente diagrama. (Figura N°17).



**Fichas Prototipos:**

**n2 Lonquimay**

**Sistema de paneles decorativos  
modulares de madera nativa**







# n2 Lonquimay



## Sistema de paneles decorativos modulares de madera nativa

Encolada con un diseño tridimensional cóncavo.



# Ventajas y propiedades del producto

- 1.** Sistema Modular que permite su implementación en áreas de gran extensión, a través de la repetición sucesiva de 1 solo componente.
- 2.** La geometría tridimensional del panel otorga propiedades de absorción acústica al sistema.
- 3.** El sistema de instalación en base al sistema de listón francés permite la reconfiguración posterior de los paneles, sin herramientas.

## PRINCIPALES APLICACIONES



Panel acústico interior



Revestimiento interior



Panel decorativo interior





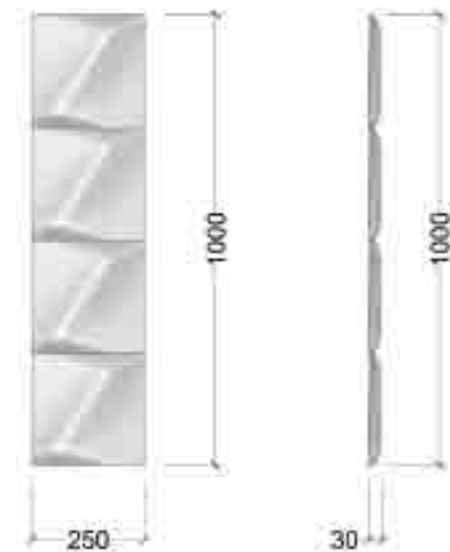
# Planimetría

## PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

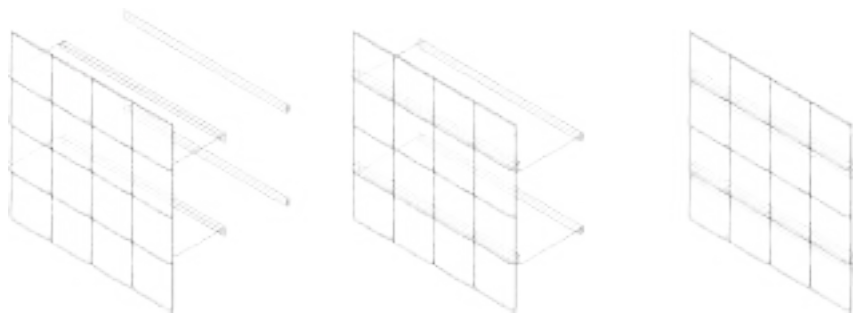
- 4 paneles de 250 x 1000 x 30 mm
- 4 listones franceses 1006 mm de largo.
- Tornillos

## CARACTERÍSTICAS

Dimensiones	250 x 1000 x 30 mm
Área en muro	0,25 m <sup>2</sup>
Peso	2,33 kg
Materialidad	Madera Nativa de Roble, Raulí y Coigüe
Terminación	Satinada, suave al tacto
Sistema de fijación	Listón francés



# Recomendaciones de montaje



(Figura N°3)

1.

Se utilizar listones franceses para el montaje, este sistema, funciona en pares de listones, dos listones deben instalarse en la parte trasera cada 4 paneles y los otros dos alineados correspondientemente en el muro. **(Figura N°3)**

2.

La ubicación de las fijaciones se encuentra pre marcadas en la parte trasera de los paneles a 250 mm de los extremos superior e inferior y a 50 mm de los costados. **(Figura N°4)**

3.

Los 2 listones franceses que se fijaran tras el panel se encuentran pre perforados con un agujero guía para asegurar la correcta alineación de los paneles y listones, permitiendo una tolerancia entre panel de 2 mm.

4.

Trazar dos líneas horizontales en el muro correspondiente a 500 mm de distancia, la distancia entre los listones en el muro debe coincidir con la distancia de los listones en el panel. Se sugiere revisar el plomo del muro y utilizar un nivel en el proceso.

5.

Fijar el listón al muro considerando el tipo de fijación adecuada dependiendo del tipo de muro. Si el panel se instala sobre muros de estructura de madera, asegurar que cada listón que va en el muro quede conectado al tablero estructural o bien a los pies derechos de la estructura, al menos en 3 puntos.

6.

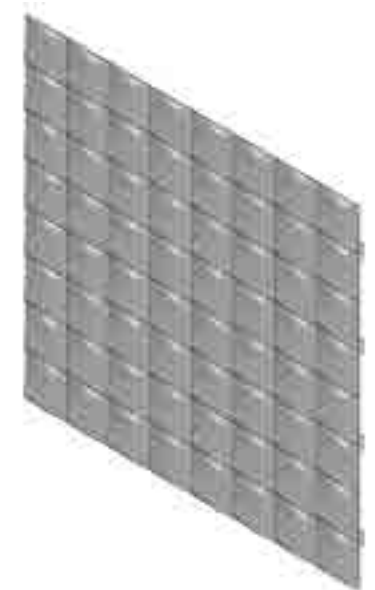
Montar el panel, haciendo coincidir los listones cuidadosamente. **(Figura N°6)**

7.

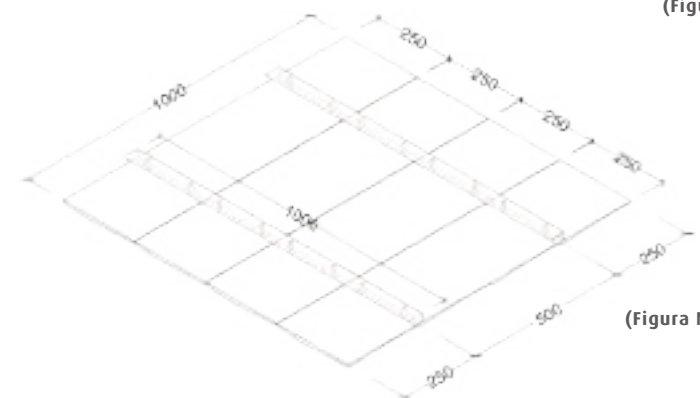
Instalar en muros previamente aplomados planos, en el caso que existieran irregularidades mayores en el nivel del muro, están pueden dar como resultado una incorrecta alineación del patrón de diseño.



(Figura N°4)



(Figura N°6)



(Figura N°5)

# Ficha de manufactura

1.

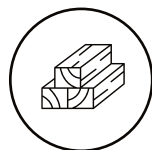
## Medidas de seguridad



- A. Lentes de seguridad
- B. Protectores Auditivos
- C. Guantes de latex u nitrilo
- D. Mascarilla o respirador antipartículas.
- E. Zapatos de seguridad.
- F. Guantes anticorte

2.

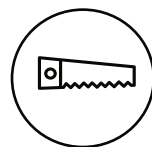
## Materiales e Insumos



- A. Madera Aserrada de Roble, Raulí o Coigüe
- B. Espátula plástica
- C. Adhesivo para madera PU o PVA (Titebond3, Lanco 3, Mowicoll, etc)
- D. Aceite protector Interior: Aceite Cera o similar. (Ej, Osmo, Bormawachs, etc) a. Lijas 60, 80, 120, 180 y 240
- E. Esponjas de lijado (Medium, Superfine)
- F. Brocha
- G. Toalla de papel tipo nova.

3.

## Herramientas y maquinarias



- A. Sierra de banco o sierra circular
- B. Canteadora
- C. Cepilladora
- D. 4 prensas tipo sargento
- E. Rectificadora (Opcional)
- F. Lijadora roto orbital
- G. Fresadora CNC
- H. 4 prensas de sujeción a cama CNC
- I. Fresa de corte CNC
- J. Taladro
- K. Broca Madera 3 mm

# Fabricación del tablero base

El proceso de fabricación de los paneles considera distintas etapas de manufactura consecutivas tales como, la selección y dimensionamiento de la madera, el encolado de los paneles base, el esculpido de la geometría y la terminación del producto.

A.

## Selección de las piezas de madera



Según el nivel de tolerancia con que se trabajará, para fabricar 1 panel, se necesitará producir 12 listones de madera de 22 x 35 x 1080 mm o bien 13 listones de 22 x 40 x 1100. Estas dimensiones corresponden a las maderas ya cepilladas, por ende, se deben considerar las tolerancias necesarias si se va a adquirir la madera en bruto.



Se sugiere obtener los listones a partir de secciones de madera en bruto de 1x4" o 2x4" de un largo cercano a los 1200 mm, no menor a 1150 mm.



Al seleccionar la madera, preferir piezas de corte radial, que asegurarán una mayor estabilidad del producto.



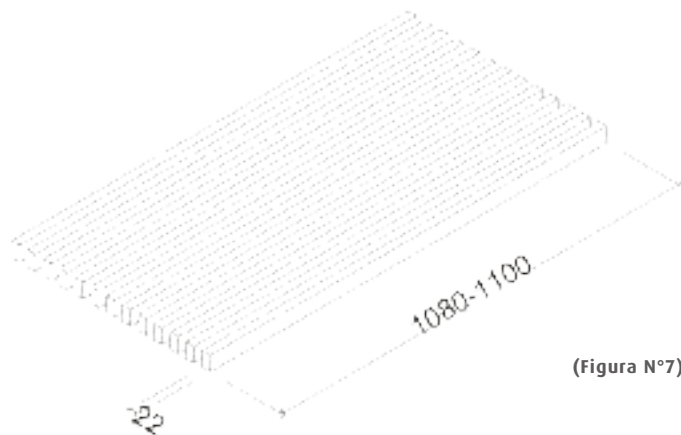
Al seleccionar las piezas de madera a trabajar, tener en consideración que su contenido de humedad sea máximo de 14%, esto lo puede medir con ayuda de un medidor de humedad para madera.



La metodología de encolado permite incorporar distintas especies de madera en un mismo panel, pero es importante considerar que esto pudiese dificultar en menor medida, el proceso de esculpido y de lijado debido a las diferencias de densidad entre las distintas maderas.

## B. Dimensionado y cepillado de las piezas

1. Rectificar las piezas de madera que darán origen a los listones. Utilizando la cantadora, comenzar rectificando a 90° una cara y un canto adyacente. Luego, utilizando estos como base, rectificar la otra cara y canto restante, en la cepilladora.
2. Dimensionar y transformar con ayuda de la sierra de banco, las piezas de madera en listones, considerando siempre mantener tolerancias respecto a las medidas sugeridas finales.
3. Cepillar caras y cantos de los 12 listones de madera de 22 x 35 x 1080 mm o bien 13 listones de 22 x 40 x 1100. Descartar listones que presenten deformaciones mayores o nudos que comprometan la integridad de la pieza. Deformaciones moderadas y nudos menores son permitidos. **(Figura N°7)**
4. Cara de la pieza: dimensión mayor correspondiente a lado que mide 35 o 40 mm según tolerancia escogida. Canto de la pieza: dimensión menor correspondiente al lado que mide 22 mm.



(Figura N°7)

## C. Preparación de prensas

### Opción 1:

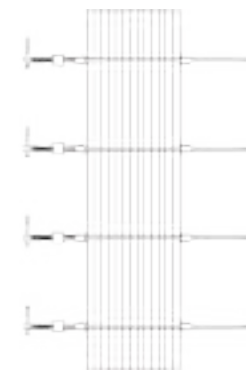
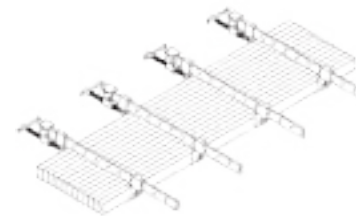
Sobre una superficie completamente plana, atornillar las prensas tipo sargento, dejándolas todas a la misma altura, ya que esto puede influir en el proceso de prensado (verificar con un medidor de ángulos). Sobre las prensas, ordenar las piezas de madera a encolar cara con cara. **(Figura N°8)**



(Figura N°8)

### Opción 2:

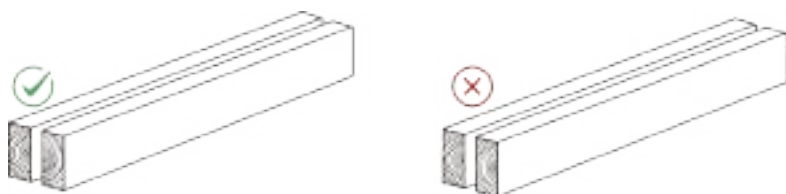
Sobre una superficie plana, ordenar las piezas de madera cara con cara y sobre ellas, reposar las prensas para posteriormente prensar. **(Figura N°9)**



(Figura N°9)

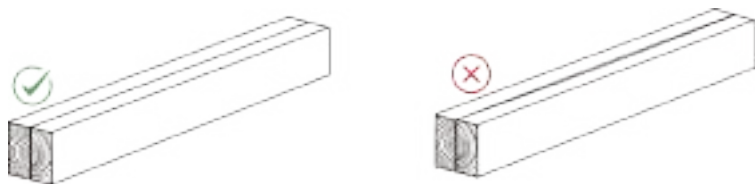
## D. Presentación de piezas

1. Como mencionamos en el paso A, idealmente los paneles estén compuestos en su mayoría por listones radiales asegurando una mayor estabilidad del producto final. Adicional a esto, se deben ordenar las piezas previo al encolado, según como se presente el grano en la testa (**Figura N°10**). Al alternar la orientación de los anillos se logra equilibrar las tensiones del panel.



(Figura N°10)

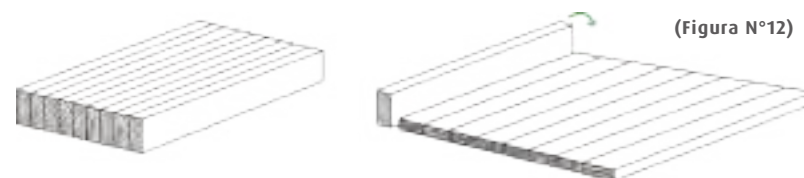
2. Al ordenar los listones que conforman el tablero, verificar que no existan aberturas significativas entre las piezas de madera (**Figura N°11**) ya que esto puede dificultar en el proceso de prensado.



(Figura N°11)

## E. Encolado de tablero

1. Antes de aplicar el adhesivo seleccionado, se deben girar las piezas en un mismo sentido (**Figura N°12**) de esta forma el proceso de encolado será mucho más rápido.



2. La aplicación del adhesivo sobre todas las caras de la madera que están giradas, se debe realizar en forma de zigzag y con ayuda de una espátula cubrir todas las caras. De esta forma se logrará una mejor adherencia.

## F. Proceso de prensado

1. Con la ayuda de prensas tipo sargento comenzar a ejercer presión desde el centro hacia los costados, teniendo precaución de que las piezas no se corran y tampoco se eleven de la superficie. NO ejercer una fuerza excesiva al prensar, ya que esto, puede provocar que el tablero se descuadre o tuerza.
2. Retirar el exceso de adhesivo del tablero y dejar secar. El tiempo de secado dependerá del adhesivo que usted utilice y las condiciones de temperatura en las que se encuentre trabajando, se recomienda solicitar la mayor información posible al fabricante sobre tiempos de apertura, secado y temperatura ambiente óptima para aplicación y secado del



# Fabricación: Geometría del diseño

## A. Limpieza, dimensionado y rectificado

➤ Remover las prensas, y limpiar los excesos de pegamento seco de los paneles. Tener cuidado de no provocar dentaduras en la superficie. Se obtendrá un panel encolado de medidas 264 x 1080 mm o 286 x 1100 mm según tolerancias escogidas.

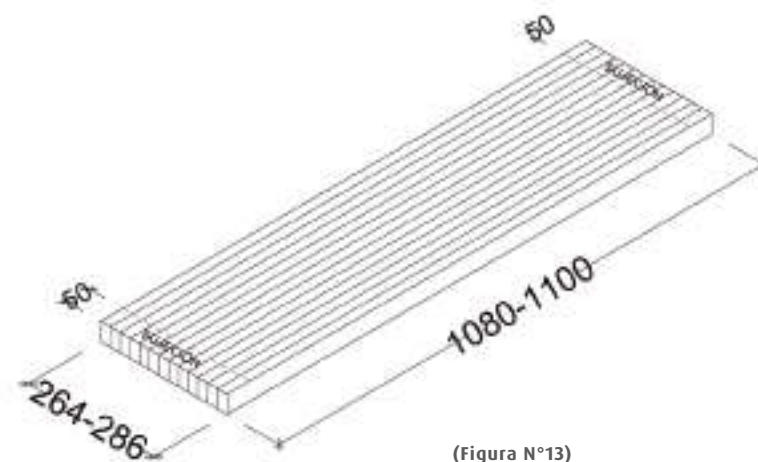
➤ Para asegurar el resultado correcto de la etapa de esculpido CNC, se necesita verificar que al menos una de las caras del panel sea plana. Si el proceso de encolado se realizó:

- **Sobre los sargentos: Opción 1**, es posible que la cara inferior del panel deba ser rectificada en la canteadora para obtener una base plana de referencia.
- **Sobre una superficie plana: Opción 2**, es probable que la cara inferior del panel también lo sea. Si se encoló

➤ Siempre utilizando como guía base rectificada del panel, rectificar al menos un canto del panel utilizando la canteadora. Esto permitirá tener una cara y un borde rectificado de referencia, para la siguiente etapa de fresado CNC.

## B. Esculpido CNC de superficie

1. El esculpido de la superficie del panel debe realizarse con una maquina fresadora de control numérico CNC, que permita operar en un área superior a 250 x 1000 mm.
2. Se debe posicionar y fijar el panel, desde sus dos extremos más angostos, ocupando la tolerancia de 40-50 mm con que se fabricó el panel para posicionar las prensas de sujeción. **(Figura N°13)**
3. Revisar que el panel este bien sujeto a la mesa, para evitar vibraciones y errores de mecanizado.
4. Utilizar el archivo de Mecanizado 01, correspondiente a este diseño, siguiendo las recomendaciones de programación y operación del documento anexo.
5. Mantener la pieza limpia y despejada durante el mecanizado. Si el sistema CNC a utilizar no tiene incorporado un sistema automático, limpiar periódicamente de forma manual.



(Figura N°13)

# Fabricación: Sistema de montaje



## C.

### Lijado

Luego de finalizar el esculpido CNC, proceder a lijar cantos, espalda y las superficies sin esculpido de manera ascendiente gradual, utilizando una lijadora roto orbital con lijas grano 60 hasta el 240.

De la misma forma lijar la superficie en relieve, utilizando una lijadora roto orbital con una interfaz de esponja lo más gruesa posible. Este proceso también puede realizarse de forma manual con esponjas de lija.



#### Sugerencia:

- En caso de que existan imperfecciones, nudos u otros, se puede parchar con ayuda de adhesivo de madera y el polvo de aserrín que se generó lijando. La mezcla debe ser 40% adhesivo y 60% polvo de aserrín, siendo importante que la mezcla quede espesa. Teniendo la consistencia adecuada proceder a aplicar la mezcla en las imperfecciones que se estime conveniente. Finalmente deje secar y vuelva a lijar.

## D.

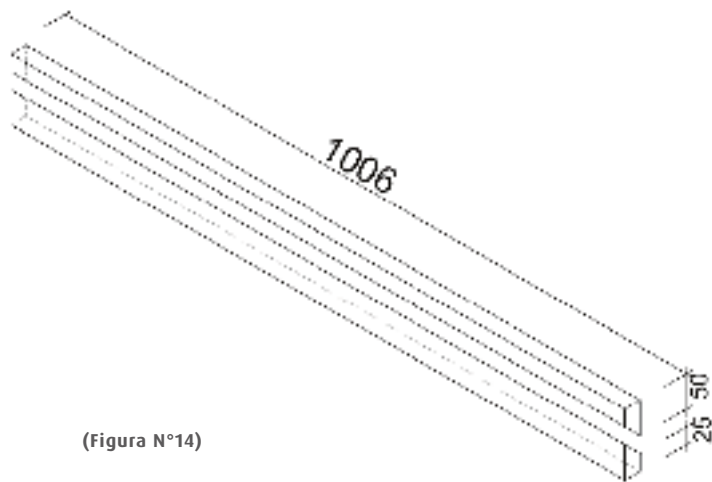
### Aplicación de aceite protector

1. Luego de completar el lijado, limpiar todo residuo de polvo de los paneles con un paño seco.
2. El proceso de terminación de los paneles debe realizarse en un lugar libre de polvo y bien ventilado.
3. Sobre los paneles, sin polvo, aplicar con una brocha una capa delgada de aceite y dejar secar por 8 a 12 horas (seguir las indicaciones del fabricante del producto escogido)
4. Aplicar una segunda mano del producto y dejar secar nuevamente.
5. Utilizar mascarilla y guantes en todo el proceso.

## A.

### Aplicación de montaje

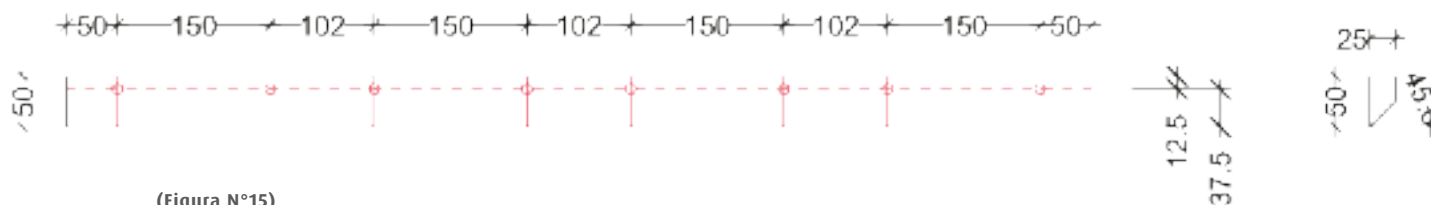
1. Por cada 4 paneles horizontalmente consecutivos, se deben fabricar 4 listones franceses que permitan su montaje en la pared, de dimensiones 25 x 50 x 1006 mm y un Angulo de 45°.
2. Fabricar 4 piezas de madera de 25 x 50 x 1006 mm. Deben ser piezas cepilladas y rectificadas, descartando toda pieza que presente torceduras o imperfecciones importantes visibles.
3. Cortar Angulo de 45 ° con ayuda de la sierra de banco, Lijar y comprobar el calce de una pieza con otra, descartando las que presenten variaciones angulares significativas, ya que esto puede provocar errores en la alineación de los paneles. **(Figura N°14).**
4. Realizar 8 perforaciones guía en 2 de los listones franceses según las distancias del siguiente diagrama. Utilizar una broca para madera de 3 mm. **(Figura N°15).**
5. Por último, pre-marcar la ubicación de 4 fijaciones, según el siguiente diagrama. **(Figura N°16).**



(Figura N°14)



(Figura N°16)



(Figura N°15)



**Fichas Prototipos:**

# n3 Topografía

**Sistema de paneles decorativos  
modulares de madera nativa**







# n3

## Topografía

### Sistema de paneles decorativos modulares de madera nativa

Encolada con un diseño de esculpido tridimensional perforado  
en base a dos modelos espejo.





# Ventajas y propiedades del producto

1.

Sistema Modular que permite su implementación en áreas de gran extensión, a través de la repetición y rotación sucesiva de 1 solo tipo de componente, con 2 versiones espejo.

3.

El diseño incorpora perforaciones que permite incorporar iluminación difusa en la parte posterior del panel.

2.

La geometría tridimensional del panel otorga propiedades de absorción acústica al sistema.

4.

El sistema de instalación en base al sistema de listón francés permite la reconfiguración posterior de los paneles, sin herramientas.



## PRINCIPALES APLICACIONES



Revestimiento interior



Panel de iluminación interior



Panel decorativo interior



Panel acústico interior



# Planimetría

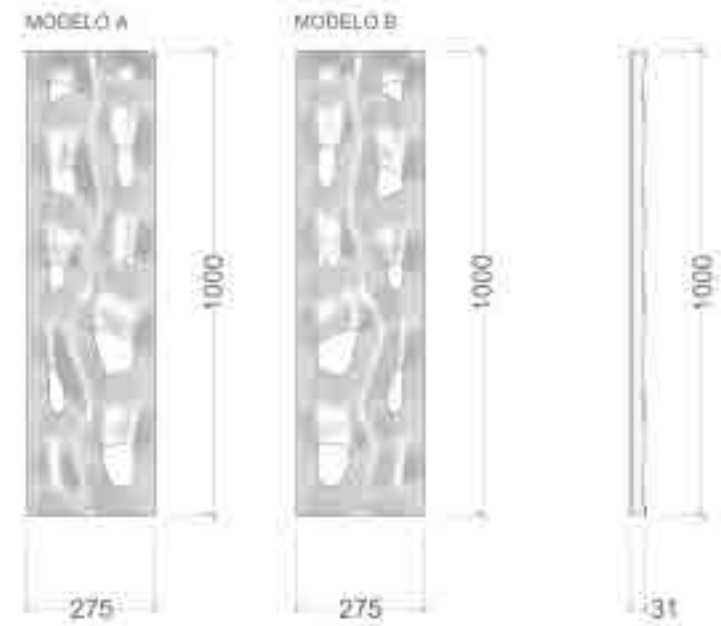
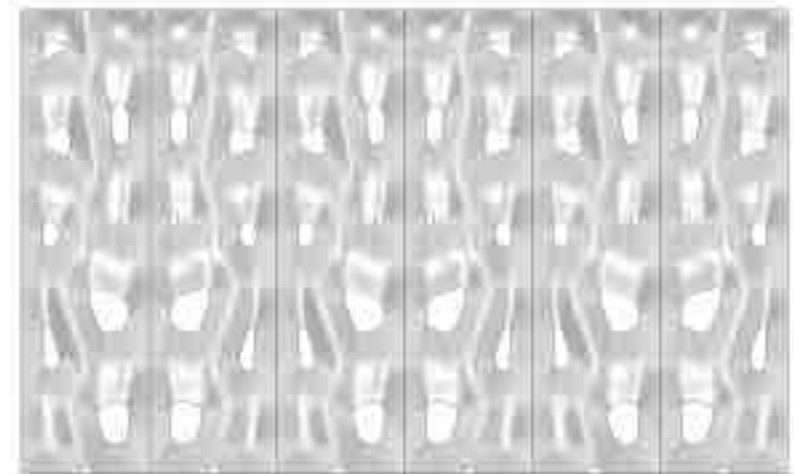
**Tipos De Paneles Disponibles, y ejemplo de configuración muro. (Figura N°2)**

## PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

- 3 paneles de 275 x 1000 x 31 mm
- 4 listones franceses 976 mm de largo.
- Tornillos

## CARACTERÍSTICAS

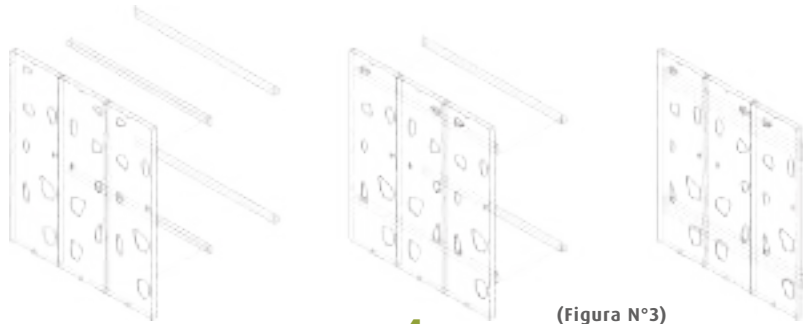
Dimensiones	275 x 1000 x 31 mm
Área en muro	0,28 m <sup>2</sup>
Peso	2,40 kg
Materialidad	Madera Nativa de Roble, Raulí y Coigüe
Terminación	Satinada, suave al tacto
Sistema de fijación	Listón francés



(Figura N°2)



# Recomendaciones de montaje



(Figura N°3)

1.

Se utilizar listones franceses para el montaje, este sistema, funciona en pares de listones, dos listones deben instalarse en la parte trasera cada 3 paneles y los otros dos alineados correspondientemente en el muro. **(Figura N°3)**

2.

La ubicación de las fijaciones se encuentra pre marcadas en la parte trasera de los paneles a 122 mm de la parte superior, 203 mm de la parte inferior y a 50 mm de los costados. **(Figura N°4)**

3.

Los 2 listones franceses que se fijaran tras el panel se encuentran pre perforados con un agujero guía para asegurar la correcta alineación de los paneles y listones, permitiendo una tolerancia entre panel de 2 mm.

4.

Disponer los tableros boca abajo sobre una superficie plana y nivelada. Posicionar los listones franceses asegurándose que los agujeros del listón estén alineados con las marcas en el panel, asegurándose que exista una tolerancia de 2 mm aproximadamente entre panel y panel. Atornillar cuidadosamente. **(Figura N°5)**

5.

Trazar dos líneas horizontales en el muro correspondiente a 675 mm de distancia, la distancia entre los listones en el muro debe coincidir con la distancia de los listones en el panel. Se sugiere revisar el plomo del muro y utilizar un nivel en el proceso.

6.

Fijar el listón al muro considerando el tipo de fijación adecuada dependiendo del tipo de muro. Si el panel se instala sobre muros de estructura de madera, asegurar que cada listón que va en el muro quede conectado al tablero estructural o bien a los pies derechos de la estructura, al menos en 3 puntos.

8.

Montar el panel, haciendo coincidir los listones cuidadosamente. **(Figura N°6)**

10.

Instalar en muros previamente aplomados planos, en el caso que existieran irregularidades mayores en el nivel del muro, están pueden dar como resultado una incorrecta alineación del patrón de diseño.

7.

Instalar en muros previamente aplomados planos, en el caso que existieran irregularidades mayores en el nivel del muro, están pueden dar como resultado una incorrecta alineación del patrón de diseño.

9.

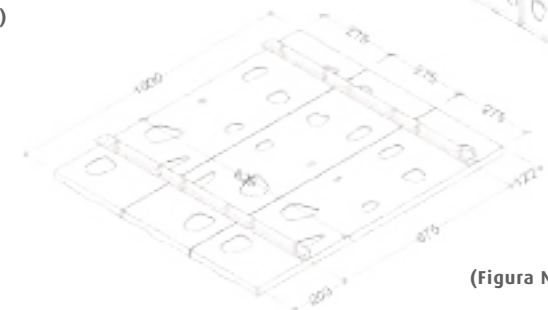
En el caso se necesite modular en grupos menores a 3 paneles de ancho, se debe considerar cortar los listones de montaje al largo requerido respetando la posición de las fijaciones.



(Figura N°4)



(Figura N°6)



(Figura N°5)



# Ficha de manufactura

1.

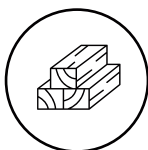
## Medidas de seguridad



- A. Lentes de seguridad
- B. Protectores Auditivos
- C. Guantes de latex u nitrilo
- D. Mascarilla o respirador antipartículas.
- E. Zapatos de seguridad.
- F. Guantes anticorte

2.

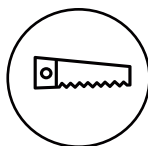
## Materiales e Insumos



- A. Madera Aserrada de Roble, Raulí o Coigüe
- B. Espátula plástica
- C. Adhesivo para madera PU o PVA (Titebond3, Lanco 3, Mowicoll, etc)
- D. Aceite protector Interior: Aceite Cera o similar. (Ej, Osmo, Bormawachs, etc) a. Lijas 60, 80, 120, 180 y 240
- E. Brocha
- F. Toalla de papel tipo nova.

3.

## Herramientas y maquinarias



- A. Canteadora
- B. Cepilladora
- C. 4 prensas tipo sargento
- D. Rectificadora (Opcional)
- E. Lijadora roto orbital
- F. Fresadora CNC
- G. 4 prensas de sujeción a cama CNC
- H. Fresa de corte CNC
- I. Taladro
- J. Broca Madera 3 mm

# Fabricación del tablero base



El proceso de fabricación de los paneles considera distintas etapas de manufactura consecutivas tales como, la selección y dimensionamiento de la madera, el encolado de los paneles base, el esculpido de la geometría bajo relieve y la terminación del producto.

A.

## Selección de las piezas de madera



Según el nivel de tolerancia con que se trabajará, para fabricar 1 panel, se necesitará producir 12 listones de madera de 22 x 35 x 1080 mm o bien 13 listones de 22 x 40 x 1100. Estas dimensiones corresponden a las maderas ya cepilladas, por ende, se deben considerar las tolerancias necesarias si se va a adquirir la madera en bruto.



Se sugiere obtener los listones a partir de secciones de madera en bruto de 1x4" o 2x4" de un largo cercano a los 1200 mm, no menor a 1150 mm



Al seleccionar la madera, preferir piezas de corte radial, que asegurarán una mayor estabilidad del producto.



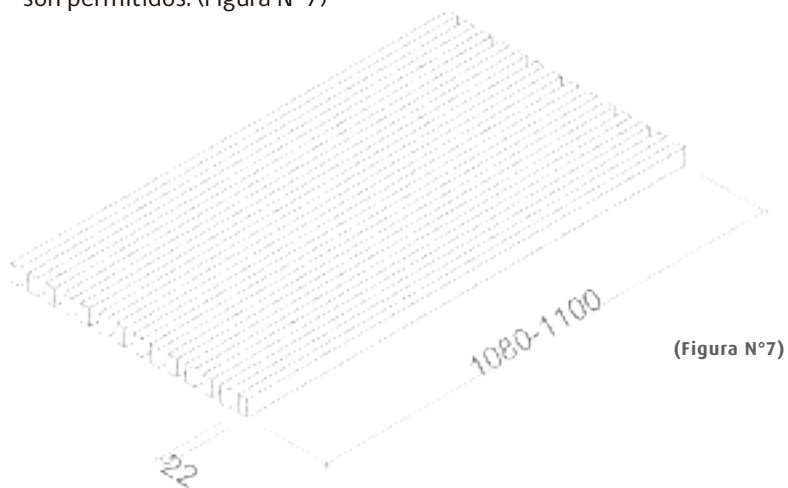
Al seleccionar las piezas de madera a trabajar, tener en consideración que su contenido de humedad sea máximo de 14%, esto lo puede medir con ayuda de un medidor de humedad para madera.



La metodología de encolado permite incorporar distintas especies de madera en un mismo panel, pero es importante considerar que esto pudiese dificultar en menor medida, el proceso de esculpido y de lijado debido a las diferencias de densidad entre las distintas maderas.

## B. Dimensionado y cepillado de las piezas

1. Rectificar las piezas de madera que darán origen a los listones. Utilizando la cantadora, comenzar rectificando a 90° una cara y un canto adyacente. Luego, utilizando estos como base, rectificar la otra cara y canto restante, en la cepilladora.
2. Dimensionar y transformar con ayuda de la sierra de banco, las piezas de madera en listones, considerando siempre mantener tolerancias respecto a las medidas sugeridas finales.
3. Cepillar caras y cantos de los 12 listones de madera de 22 x 35 x 1080 mm o bien 13 listones de 22 x 40 x 1100. Descartar listones que presenten deformaciones mayores o nudos que comprometan la integridad de la pieza. Deformaciones moderadas y nudos menores son permitidos. (Figura N°7)
4. Cara de la pieza: dimensión mayor correspondiente a lado que mide 35 o 40 mm según tolerancia escogida. Canto de la pieza: dimensión menor correspondiente al correspondiente a lado que mide 22 mm.

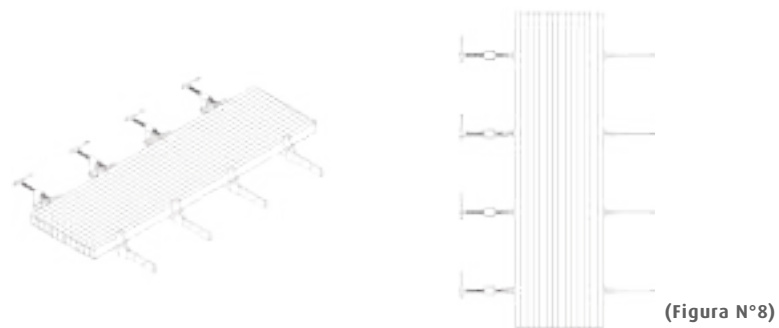


(Figura N°7)

## C. Preparación de prensas

### Opción 1:

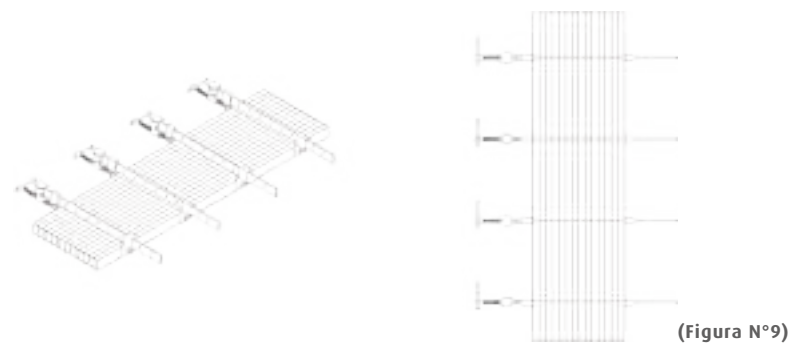
Sobre una superficie completamente plana, atornillar las prensas tipo sargento, dejándolas todas a la misma altura, ya que esto puede influir en el proceso de prensado (verificar con un medidor de ángulos). Sobre las prensas, ordenar las piezas de madera a encolar cara con cara. (Figura N°8)



(Figura N°8)

### Opción 2:

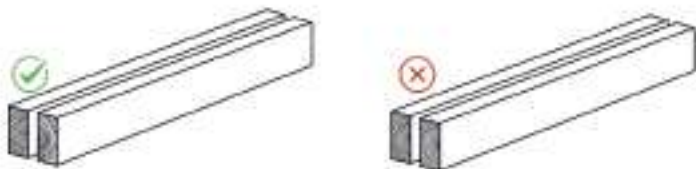
Sobre una superficie plana, ordenar las piezas de madera cara con cara y sobre ellas, reposar las prensas para posteriormente prensar. (Figura N°9)



(Figura N°9)

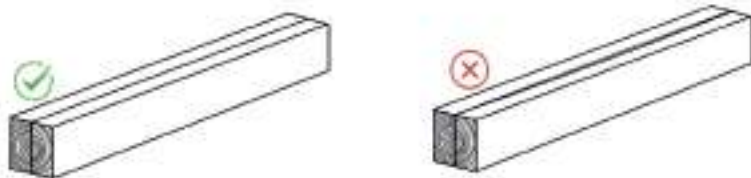
## D. Presentación de piezas

1. Como mencionamos en el paso A, idealmente los paneles estén compuestos en su mayoría por listones radiales asegurando una mayor estabilidad del producto final. Adicional a esto, se deben ordenar las piezas previo al encolado, según como se presente el grano en la testa (**Figura N°10**). Al alternar la orientación de los anillos se logra equilibrar las tensiones del panel.



(Figura N°10)

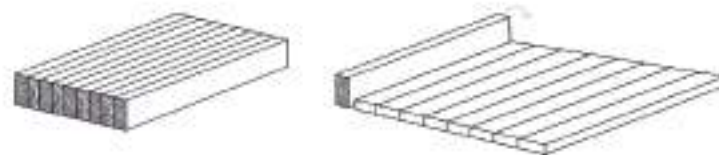
2. Al ordenar los listones que conforman el tablero, verificar que no existan aberturas significativas entre las piezas de madera (**Figura N°11**) ya que esto puede dificultar en el proceso de prensado.



(Figura N°11)

## E. Encolado de tablero

1. Antes de aplicar el adhesivo seleccionado, se deben girar las piezas en un mismo sentido (**Figura N°12**) de esta forma el proceso de encolado será mucho más rápido.



2. La aplicación del adhesivo sobre todas las caras de la madera que están giradas, se debe realizar en forma de zigzag y con ayuda de una espátula cubrir todas las caras. De esta forma se logrará una mejor adherencia.

## F. Proceso de prensado

1. Con la ayuda de prensas tipo sargento comenzar a ejercer presión desde el centro hacia los costados, teniendo precaución de que las piezas no se corran y tampoco se eleven de la superficie. NO ejercer una fuerza excesiva al prensar, ya que esto, puede provocar que el tablero se descuadre o tuerza.
2. Retirar el exceso de adhesivo del tablero y dejar secar. El tiempo de secado dependerá del adhesivo que usted utilice y las condiciones de temperatura en las que se encuentre trabajando, se recomienda solicitar la mayor información posible al fabricante sobre tiempos de apertura, secado y temperatura ambiente óptima para aplicación y secado del



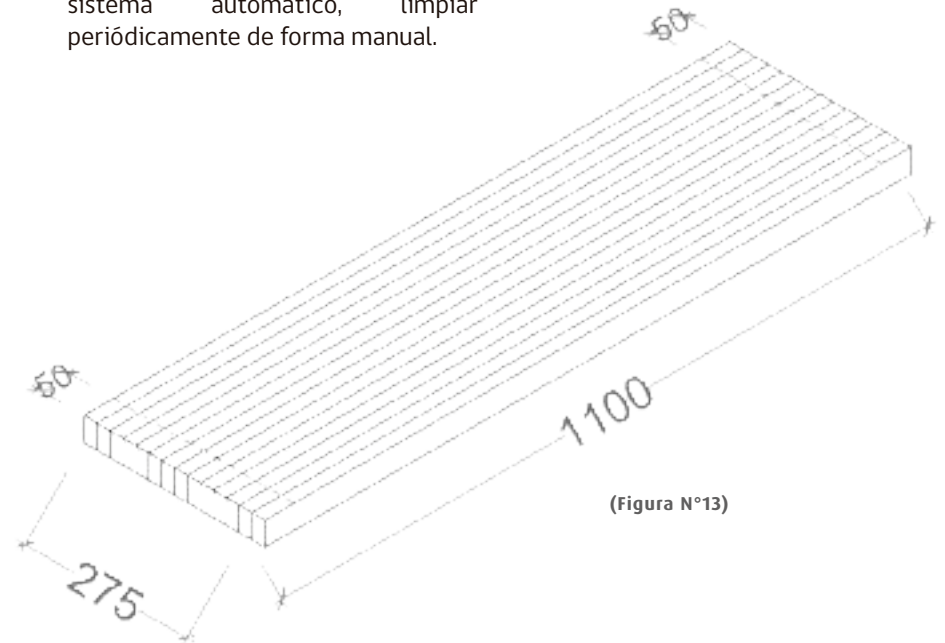
# Fabricación Geometría del diseño

## A. Limpieza, dimensionado y rectificado

- Remover las prensas, y limpiar los excesos de pegamento seco de los paneles. Tener cuidado de no provocar dentaduras en la superficie. Se obtendrá un panel encolado de medidas 308 x 1080 mm o 308 x 1100 mm según tolerancias escogidas.
  
- Para asegurar el resultado correcto de la etapa de esculpido CNC, se necesita verificar que al menos una de las caras del panel sea plana. Si el proceso de encolado se realizó:
  - **Sobre los sargentos: Opción 1**, es posible que la cara inferior del panel deba ser rectificadora para obtener una base plana de referencia.
  - **Sobre una superficie plana: Opción 2**, es probable que la cara inferior del panel también lo sea. Si se encoló sobre los sargentos
  
- Siempre utilizando como guía base rectificadora del panel, rectificar al menos un canto del panel utilizando la canteadora. Esto permitirá tener una cara y un borde rectificadora de referencia, para la siguiente etapa de fresado CNC.

## B. Esculpido CNC de superficie

1. El esculpido de la superficie del panel debe realizarse con una máquina fresadora de control numérico CNC, que permita operar en un área superior a 250 x 1000 mm.
2. Se debe posicionar y fijar el panel, desde sus dos extremos más angostos, ocupando la tolerancia de 40-50 mm con que se fabricó el panel para posicionar las prensas de sujeción. **(Figura N°13)**
3. Revisar que el panel este bien sujeto a la mesa, para evitar vibraciones y errores de mecanizado
4. Utilizar el archivo de Mecanizado 01, correspondiente a este diseño, siguiendo las recomendaciones de programación y operación del documento anexo.
5. Mantener la pieza limpia y despejada durante el mecanizado. Si el sistema CNC a utilizar no tiene incorporado un sistema automático, limpiar periódicamente de forma manual.



(Figura N°13)



# Fabricación Geometría del diseño

## C.

### Lijado

Luego de finalizar el esculpido CNC, proceder a lijar cantos, espalda y las superficies sin esculpido de manera ascendente gradual, utilizando una lijadora roto orbital con lijas grano 60 hasta el 240.

De la misma forma lijar la superficie en relieve, utilizando una lijadora roto orbital con una interfaz de esponja lo más gruesa posible. Este proceso también puede realizarse de forma manual con esponjas de lija.



#### Sugerencia:

- En caso de que existan imperfecciones, nudos u otros, se puede parchar con ayuda de adhesivo de madera y el polvo de aserrín que se generó lijando. La mezcla debe ser 40% adhesivo y 60% polvo de aserrín, siendo importante que la mezcla quede espesa. Teniendo la consistencia adecuada proceder a aplicar la mezcla en las imperfecciones que se estime conveniente. Finalmente deje secar y vuelva a lijar. (El tiempo de secado del parche puede variar dependiendo

## D.

### Aplicación de aceite protector

#### 1.

Antes de aplicar el aceite protector se debe limpiar el tablero por todas sus caras y cantos, eliminando los restos de aserrín y/u otros residuos. Esto lo puede realizar con una brocha y/o una esponja húmeda (NO mojada ya que puede alterar el tablero)



#### Sugerencia:

- Si se cuenta con un sistema de aire comprimido, se puede utilizar para limpiar y remover todo tipo de residuo que pudo haber quedado en el tablero.

#### 2.

Teniendo el tablero completamente limpio, se debe dejar reposar sobre una superficie plana, apoyado sobre dos varillas de 20x20mm, de esta forma el tablero quedara a una altura adecuada para permitir la correcta aplicación del aceite en todas sus caras.

#### 3.

Con ayuda de una brocha comenzar aplicando el aceite en la cara posterior y finalmente en la cara superior. En el caso de los cantos, procurar que el aceite se impregne de manera correcta, ya que en la testa el aceite se absorbe en mayor medida.

#### 4.

Al finalizar la aplicación del aceite protector, limpiar con toalla de papel todo el tablero retirando el exceso de producto. Al limpiar, realizarlo en una sola dirección.



#### Importancia:

- Al limpiar NO ejercer fuerza ya que se puede rallar o marcar el tablero.

#### 5.

Dejar secar por 8 a 12 horas (seguir las indicaciones del fabricante del producto escogido), y aplicar una segunda mano del producto siguiendo los mismos pasos.

## A.

### Aplicación de montaje

1.

Por cada panel terminado, se deben fabricar 4 listones franceses que permitan su montaje en la pared, de dimensiones 25 x 50 x 829 mm y un Angulo de 45°.

2.

Fabricar 4 piezas de madera de 25 x 50 x 829 mm. Deben ser piezas cepilladas y rectificadas, descartando toda pieza que presente torceduras o imperfecciones importantes visibles.

3.

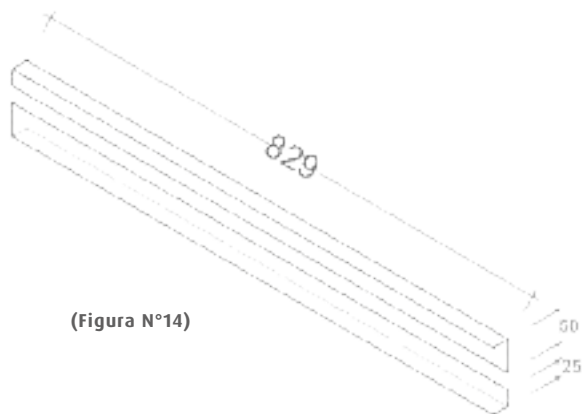
Cortar Angulo de 45 ° con ayuda de la sierra de banco, Lijar y comprobar el calce de una pieza con otra, descartando las que presenten variaciones angulares significativas, ya que esto puede provocar errores en la alineación de los paneles. **(Figura N°14).**

4.

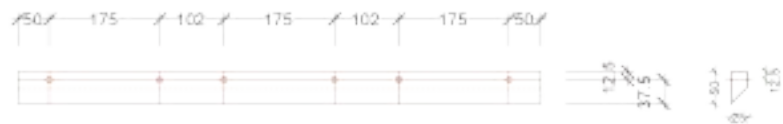
Realizar 4 perforaciones guía en 2 de los listones franceses según las distancias del siguiente diagrama. Utilizar una broca para madera de 3 mm. **(Figura N°15)**

5.

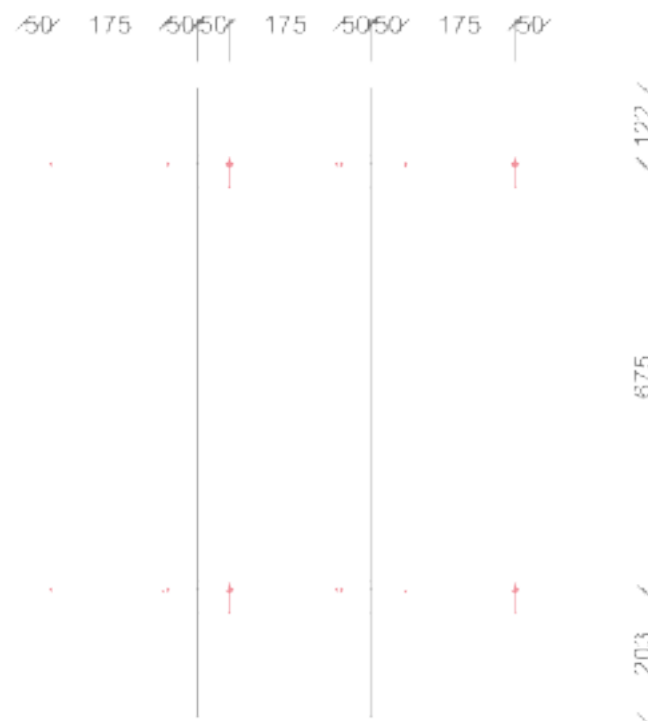
Por último, pre-marcar la ubicación de 4 fijaciones, según el siguiente diagrama. **(Figura N°16)**



(Figura N°14)



(Figura N°15)



(Figura N°16)



**Fichas Prototipos:**

**n4** Surcos

**Sistema de paneles decorativos  
modulares de madera nativa**







# n4 Surcos



## Sistema de paneles decorativos modulares de madera nativa

Encolada con un diseño de canales bajo relieve que permite configurar diferentes patrones de diseño.

# Ventajas y propiedades del producto

1.

Sistema Modular que permite su implementación en áreas de gran extensión, a través de la repetición y rotación sucesiva de 1 solo tipo de componente, con 3 versiones espejo.

2.

El sistema de instalación en base al sistema de listón francés permite la reconfiguración posterior de los paneles, sin herramientas.

## PRINCIPALES APLICACIONES



Revestimiento interior



Panel decorativo interior



# Planimetría

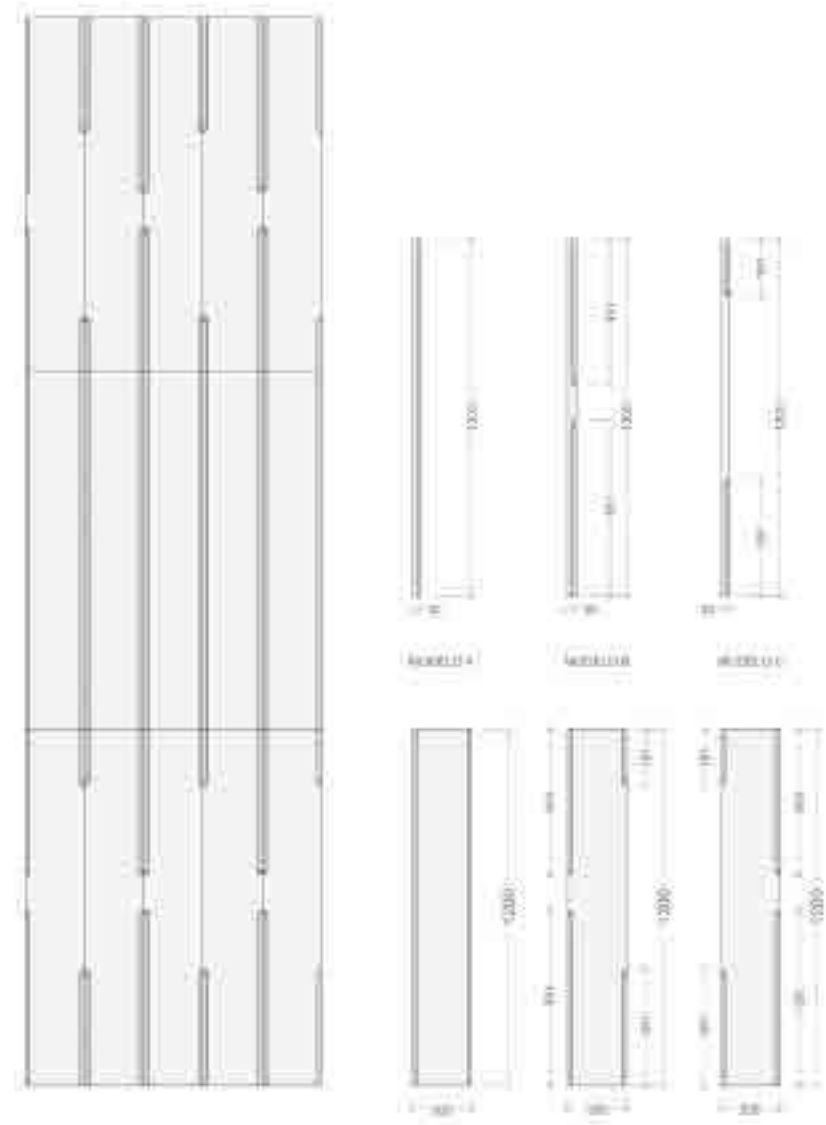
Tipos De Paneles Disponibles, y ejemplo de configuración muro. (FiguraN°2)

## PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

- 4 paneles de 200 x 1200 x 30 mm
- 4 listones franceses 1006 mm de largo.
- Tornillos

## CARACTERÍSTICAS

Dimensiones	200 x 1200 x 30 mm
Área en muro	0,24 m <sup>2</sup>
Peso	4,02 kg
Materialidad	Madera Nativa de Roble, Raulí y Coigüe
Terminación	Satinada, suave al tacto
Sistema de fijación	Listón francés



(Figura N°2)

# Recomendaciones de montaje



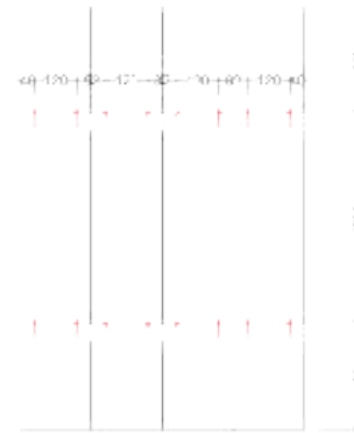
(Figura N°3)

1. Se utilizar listones franceses para el montaje, este sistema, funciona en pares de listones, dos listones deben instalarse en la parte trasera cada 3 paneles y los otros dos alineados correspondientemente en el muro. **(Figura N°3)**
2. La ubicación de las fijaciones se encuentra pre marcadas en la parte trasera de los paneles a 300 mm de los extremos superior e inferior y a 50 mm de los costados **(Figura N°4)**
3. Los 2 listones franceses que se fijaran tras el panel se encuentran pre perforados con un agujero guía para asegurar la correcta alineación de los paneles y listones, permitiendo una tolerancia entre panel de 2 mm.

4. Disponer los tableros boca abajo sobre una superficie plana y nivelada. Posicionar los listones franceses asegurándose que los agujeros del listón estén alineados con las marcas en el panel, asegurándose que exista una tolerancia de 2 mm. aproximadamente entre panel y panel. Atornillar cuidadosamente. **(Figura N°5)**

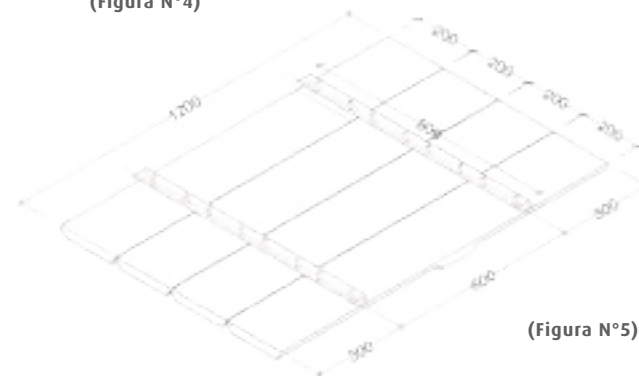
5. Trazar dos líneas horizontales en el muro correspondiente a 600 mm de distancia, la distancia entre los listones en el muro debe coincidir con la distancia de los listones en el panel. Se sugiere revisar el plomo del muro y utilizar un nivel en el proceso.

6. Fijar el listón al muro considerando el tipo de fijación adecuada dependiendo del tipo de muro. Si el panel se instala sobre muros de estructura de madera, asegurar que cada listón que va en el muro quede conectado al tablero estructural o bien a los pies derechos de la estructura, al menos en 3 puntos.
7. Montar el panel, haciendo coincidir los listones cuidadosamente. **(Figura N°6)**



(Figura N°4)

8. En el caso se necesite modular en grupos menores a 4 paneles de ancho, se debe considerar cortar los listones de montaje al largo requerido respetando la posición de las fijaciones.
9. Instalar en muros previamente aplomados planos, en el caso que existieran irregularidades mayores en el nivel del muro, están pueden dar como resultado una incorrecta alineación del patrón de diseño.



(Figura N°5)

(Figura N°6)



# Ficha de manufactura

## 1.

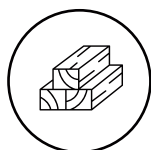
### Medidas de seguridad



- A. Lentes de seguridad
- B. Protectores Auditivos
- C. Guantes de latex u nitrilo
- D. Mascarilla o respirador antipartículas.
- E. Zapatos de seguridad.
- F. Guantes anticorte

## 2.

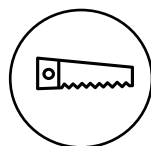
### Materiales e Insumos



- A. Madera Aserrada de Roble, Raulí o Coigüe
- B. Espátula plástica
- C. Adhesivo para madera PU o PVA (Titebond3, Lanco 3, Mowicoll, etc)
- D. Aceite protector Interior: Aceite Cera o similar. (Ej, Osmo, Bormawachs, etc) a. Lijas 60, 80, 120, 180 y 240
- E. Esponja de lijado (Medium, Superfine)
- F. Brocha
- G. Toalla de papel tipo nova.

## 3.

### Herramientas y maquinarias



- A. Sierra de banco o sierra circular
- B. Canteadora
- C. Cepilladora
- D. 4 prensas tipo sargento
- E. Rectificadora (Opcional)
- F. Lijadora roto orbital
- G. Guía N°02, Fabricada según diagrama
- H. anexo.
- I. Router Manual eléctrico 1/2 (Tupi)
- J. Fresa media caña 1 1/4 x 3/4 x 1/2
- K. Taladro

# Fabricación del tablero base

El proceso de fabricación de los paneles considera distintas etapas de manufactura consecutivas tales como, la selección y dimensionamiento de la madera, el encolado de los paneles base, el esculpido de la geometría bajo relieve y la terminación del producto.

## A.

### Selección de las piezas de madera



Según el nivel de tolerancia con que se trabajará, para fabricar 1 panel, se necesitará producir 2 tablones de madera de 107 x 33 x 1220 mm o bien 2 listones de 115 x 35 x 1230. Estas dimensiones corresponden a las maderas ya cepilladas, por ende, se deben considerar las tolerancias necesarias si se va a adquirir la madera en bruto.



Se sugiere fabricar los tablones a partir de secciones de madera en bruto de 1 1/2 x 5" o 2x5" de un largo cercano a los 1350 mm, no menor a 1280 mm.



Al seleccionar la madera, preferir piezas de corte radial, que asegurarán una mayor estabilidad del producto.



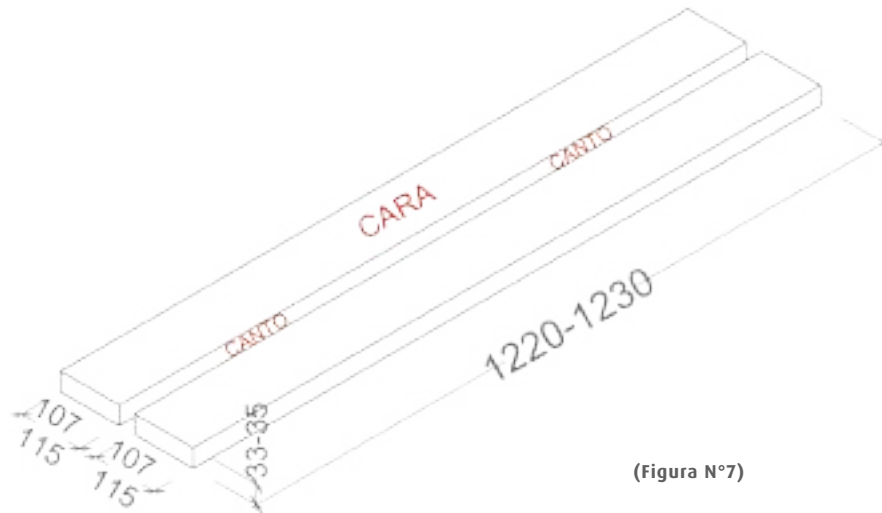
Al seleccionar las piezas de madera a trabajar, tener en consideración que su contenido de humedad sea máximo de 14%, esto lo puede medir con ayuda de un medidor de humedad para madera.



La metodología de encolado permite incorporar distintas especies de madera en un mismo panel, pero es importante considerar que esto puede dificultar en menor medida, el proceso de esculpido y de lijado debido a las diferencias de densidad entre las distintas maderas.

## B. Dimensionado y cepillado de las piezas

1. Rectificar las piezas de madera que darán origen a los tablonos. Utilizando la cantadora, comenzar rectificando a 90° una cara y un canto adyacente. Descartar piezas que presenten deformaciones mayores o nudos que comprometan la integri-
2. Luego, utilizando la cara y el canto rectificado como base, dimensionar los tablonos utilizando la sierra de banco a las siguientes medidas: 107 x 1220 mm o 115 x 1230 mm, según tolerancia escogida.
3. Cara de la pieza: dimensión mayor correspondiente a lado que mide 107 o 115 mm según tolerancia escogida. Canto de la pieza: dimensión menor correspondiente al espesor del tablón. **(Figura N°7)**



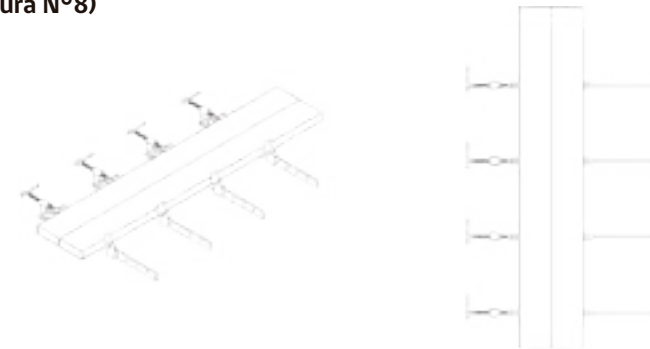
(Figura N°7)

## C. Preparación de prensas

### Opción 1:

Sobre una superficie completamente plana, atornillar las prensas tipo sargento, dejándolas todas a la misma altura, ya que esto puede influir en el proceso de prensado (verificar con un medidor de ángulos). Sobre las prensas, ordenar las piezas de madera a encolar canto con canto.

**(Figura N°8)**

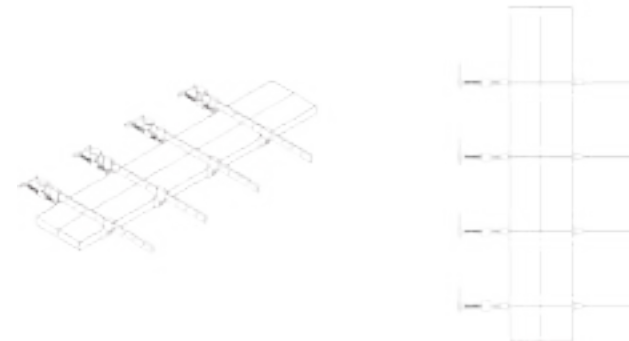


(Figura N°8)

### Opción 2:

Sobre una superficie plana, ordenar las piezas de madera canto con canto y sobre ellas, reposar las prensas para posteriormente prensar.

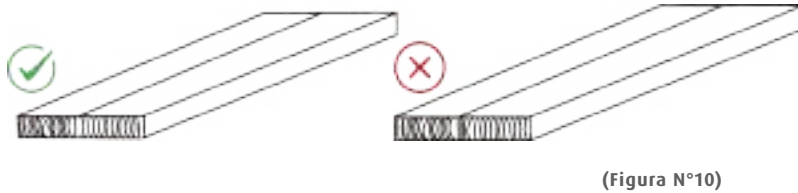
**(Figura N°9)**



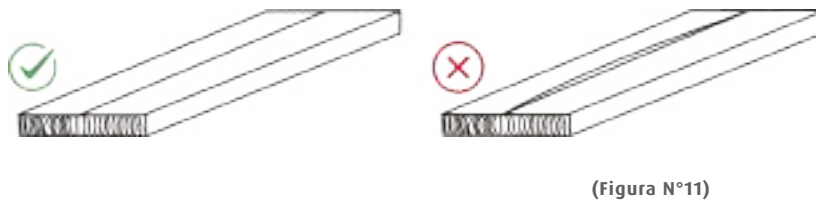
(Figura N°9)

## D. Presentación de piezas

1. Como mencionamos en el paso A, idealmente los paneles estén compuestos por dos tablones radiales para así asegurar una mayor estabilidad del producto final. **(Figura N°10)**

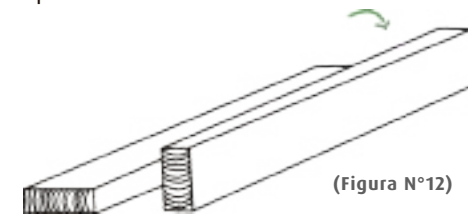


2. Al ordenar los tablones que conformarán el panel, verificar que no existan aberturas significativas entre las 2 piezas de madera, ya que esto puede dificultar el proceso de prensado. Para esto, hay que asegurar que los cantos que se encolarán estén rectificadas a 90°. **(Figura N°11)**



## E. Encolado de tablero

1. Antes de aplicar el adhesivo seleccionado, se deben girar las piezas en un mismo sentido **(Figura N°12)** de esta forma el proceso de encolado será mucho más rápido.



2. La aplicación del adhesivo sobre los cantos de la madera que están girados se debe realizar en forma de zigzag y con ayuda de una espátula esparcir. De esta forma se logrará una mejor adherencia.

## F. Proceso de prensado

1. Con la ayuda de prensas tipo sargento comenzar a ejercer presión desde el centro hacia los costados, teniendo precaución de que las piezas no se corran y tampoco se eleven de la superficie. NO ejercer una fuerza excesiva al prensar, ya que esto, puede provocar que el tablero se descuadre o
2. Retirar el exceso de adhesivo del tablero y dejar secar. El tiempo de secado dependerá del adhesivo que usted utilice y las condiciones de temperatura en las que se encuentre trabajando, se recomienda solicitar la mayor información posible al fabricante sobre tiempos de apertura, secado y temperatura ambiente óptima para aplicación y secado del

# Fabricación: Geometría del diseño

## A. Limpieza, dimensionado y rectificado

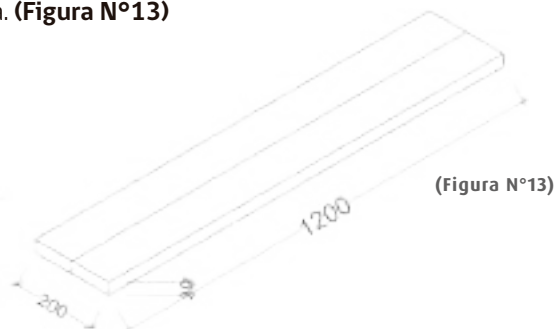
➤ Remover las prensas, y limpiar los excesos de pegamento seco de los paneles. Tener cuidado de no provocar dentaduras en la superficie. Se obtendrá un panel encolado de medidas 214 x 1220 mm o 230 x 1230 mm según tolerancias escogidas.

➤ Para rectificar el panel encolado, se necesita verificar que al menos una de las caras del panel sea plana. Si el proceso de encolado se realizó:

- **Sobre los sargentos: Opción 1**, es posible que la cara inferior del panel deba ser rectificada en la canteadora para obtener una base plana de referencia.
- **Sobre una superficie plana: Opción 2**, es probable que la cara inferior de los paneles también lo sea

➤ Siempre sobre la base rectificada del panel, dimensionar el panel encolado a la medida del producto final 200 x 1220 mm. Utilizar sierra de banco o sierra circular considerando el uso de una guía que asegure la precisión de los cortes.

➤ Luego, sobre la base rectificada, con la ayuda de una rectificadora o cepilladora (600 mm), rectificar el alto final del tablero a 30 mm. También es posible rectificar este espesor utilizando una Tupí con una guía. **(Figura N°13)**



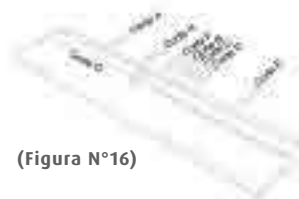
## B. Esculpido de superficie

1. Las geometrías bajo relieve de este panel, se realizará utilizando la Guía N° 2, previamente fabricada, que permite cortar canales de largos distintos en un mismo panel utilizando un router. **(Figura N°14)**

2. Marcar como referencia en cada panel, el tipo de canal correspondiente a cada costado. El modelo A requiere 1 canal en cada costado, el Modelo B y C requieren 2 cortes por costado. **(Figura N°15)**



4. Según el tipo de corte que se realizará, posicionar y fijar el tope a la guía. **(Figura N°16)**



7. Fresar con la tupí, guiando el router cuidadosamente por el riel o carril, deteniéndose en el tope correspondiente. **(Figura N°17)**

8. Continuar con los siguientes cortes, retirando y emplazando los topes correspondientes a cada corte.

3. En una superficie plana y estable, fijar Guía N° 2, previamente fabricada

5. Posicionar y fijar el panel de 200 x 1200 x 30 mm sobre la guía, asegurándose que quede bien sujeto y no se mueva.

6. Insertar la fresa media caña 1 1/4 x 3/4 x 1/2 en el router, con cuidado de establecer la altura correcta de la fresa respecto al molde.



### Importante:

- Esta guía fue diseñada a modo de ejemplo, y funciona para el modelo de router Makita 2301. Las medidas a los topes o a la guía lateral variarán dependiendo del tamaño del router que se utilice.

## C. Lijado

Proceder a lijar cantos, espalda y las superficies sin esculpido de manera ascendente gradual, utilizando una lijadora roto orbital con lijas grano 60 hasta el 240. Si en el paso B se utiliza una fresa con buen filo, el proceso de lijado de los canales se puede realizar manualmente con lijas de esponja



### Sugerencia:

- En caso de que existan imperfecciones, nudos u otros, se puede parchar con ayuda de adhesivo de madera y el polvo de aserrín que se generó lijando. La mezcla debe ser 40% adhesivo y 60% polvo de aserrín, siendo importante que la mezcla quede espesa. Teniendo la consistencia adecuada proceder a aplicar la mezcla en las imperfecciones que se estime conveniente. Finalmente deje secar y vuelva a lijar. (El tiempo de secado del parche puede variar dependiendo del adhesivo u material con el que se elija trabajar)

## D. Aplicación de aceite protector

### 1.

Antes de aplicar el aceite protector se debe limpiar el tablero por todas sus caras y cantos, eliminando los restos de aserrín y/u otros residuos. Esto lo puede realizar con una brocha y/o una esponja húmeda (NO mojada ya que puede alterar el tablero)



### Sugerencia:

- Si se cuenta con un sistema de aire comprimido, se puede utilizar para limpiar y remover todo tipo de residuo que pudo haber quedado en el tablero.

### 2.

Teniendo el tablero completamente limpio, se debe dejar reposar sobre una superficie plana, apoyado sobre dos varillas de 20x20mm, de esta forma el tablero quedara a una altura adecuada para permitir la correcta aplicación del aceite en todas sus caras.

### 3.

Con ayuda de una brocha comenzar aplicando el aceite en la cara posterior y finalmente en la cara superior. En el caso de los cantos, procurar que el aceite se impregne de manera correcta, ya que en la testa el aceite se absorbe en mayor medida.

### 4.

Al finalizar la aplicación del aceite protector, limpiar con toalla de papel todo el tablero retirando el exceso de producto. Al limpiar, realizarlo en una sola dirección.



### Importancia:

- Al limpiar NO ejercer fuerza ya que se puede rallar o marcar el tablero.

### 5.

Dejar secar por 8 a 12 horas (seguir las indicaciones del fabricante del producto escogido), y aplicar una segunda mano del producto siguiendo los mismos pasos.

# Fabricación: Sistema de montaje

## A.

### Aplicación de montaje

#### 1.

Por cada 4 paneles horizontalmente consecutivos, se deben fabricar 4 listones franceses que permitan su montaje en la pared, de dimensiones 25 x 50 x 806 mm y un Angulo de 45°.

#### 2.

Fabricar 4 piezas de madera de 25 x 50 x 806 mm. Deben ser piezas cepilladas y rectificadas, descartando toda pieza que presente torceduras o imperfecciones importantes visibles.

#### 3.

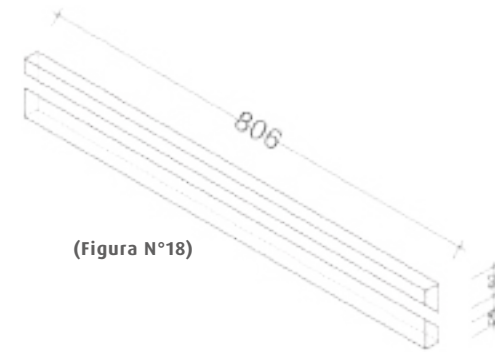
Cortar Angulo de 45 ° con ayuda de la sierra de banco, Lijar y comprobar el calce de una pieza con otra, descartando las que presenten variaciones angulares significativas, ya que esto puede provocar errores en la alineación de los paneles. **(Figura N°18).**

#### 4.

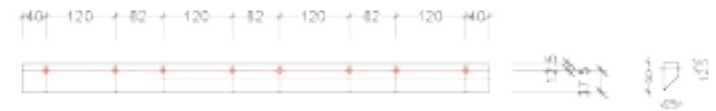
Realizar 8 perforaciones guía en 2 de los listones franceses según las distancias del siguiente diagrama. Utilizar una broca para madera de 3 mm. **(Figura N°19)**

#### 5.

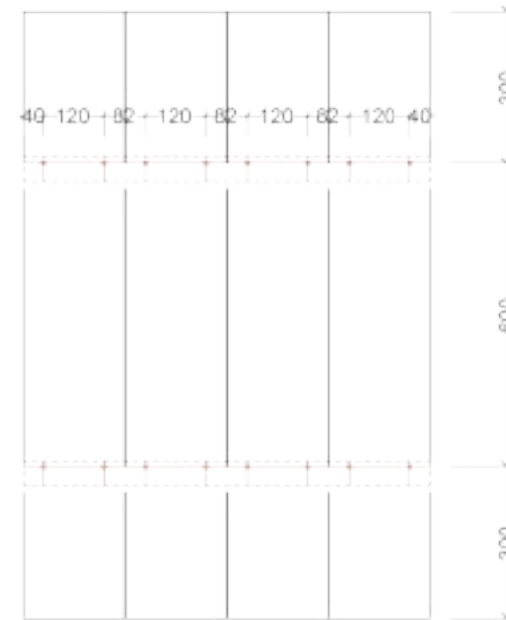
Por último, pre-marcar la ubicación de 4 fijaciones, según el siguiente diagrama. **(Figura N°20)**



(Figura N°18)



(Figura N°19)



(Figura N°20)



**Fichas Prototipos:**

**n5 Intersticios**

**Sistema de componentes  
decorativos de madera nativa**







# n5

## Intersticios

### Sistema de componentes decorativos de madera nativa

Esculpidos de madera nativa bajo relieve, capaces de configurar diferentes patrones de diseño.



# Ventajas y propiedades del producto

1.

Sistema Modular que permite su implementación en áreas de gran extensión, a través de la repetición y rotación sucesiva de 1 solo tipo de componente, con 4 versiones distintas.

2.

La geometría tridimensional configurada por el grupo de componentes otorga propiedades de absorción acústica al sistema.

3.

El diseño considera la separación entre los componentes de madera lo que permite incorporar iluminación difusa en la parte posterior del sistema.

4.

El sistema de instalación en base al sistema de listón francés permite la reconfiguración posterior de conjunto de componentes, sin herramientas.



## PRINCIPALES APLICACIONES



Panel acústico interior



Panel decorativo interior



Revestimiento interior



Panel de Iluminación interior

# Planimetría

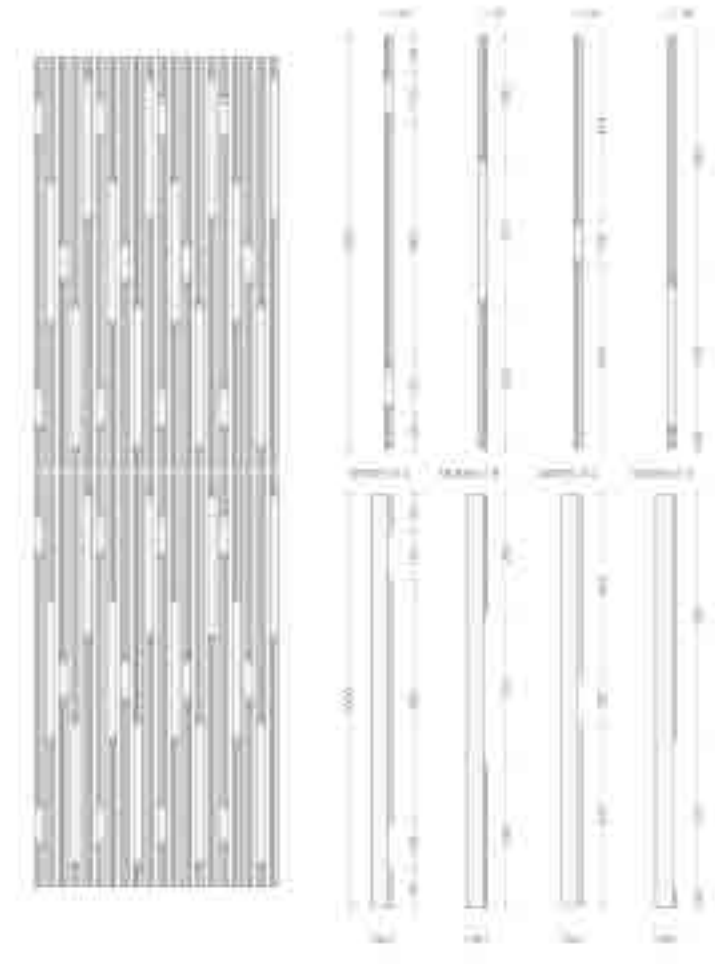
**Tipos De Paneles Disponibles, y ejemplo de configuración muro. (FiguraN°2)**

## PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

- 20 piezas de 20 x 50 x 1000 mm,
- Modelo A: 4 unidades.
- Modelo B: 4 unidades.
- Modelo C: 4 unidades.
- Modelo D: 8 unidades.
- 4 listones franceses 1006 mm de largo.
- Tornillos

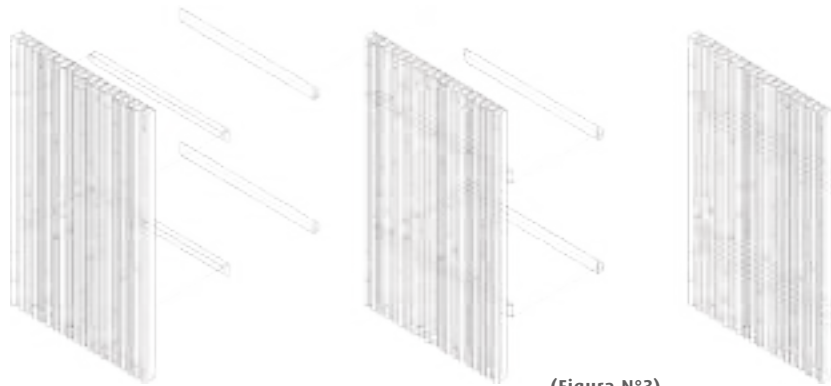
## CARACTERÍSTICAS

Dimensiones	20 x 50 x 1000 mm
Área en muro	0,02 m2
Peso	0,93 kg
Materialidad	Madera Nativa de Roble, Raulí y Coigüe
Terminación	Satinada, suave al tacto
Sistema de fijación	Listón francés



(Figura N°2)

# Recomendaciones de montaje



(Figura N°3)

**1.** Se utilizar listones franceses para el montaje, este sistema, funciona en pares de listones, dos listones deben instalarse en la parte trasera cada 20 componentes de madera y los otros dos alineados correspondientemente en el muro. 20 listones de madera configuran 1 panel de instalación. **(Figura N°3)**

**2.** La ubicación de las fijaciones se encuentra pre marcadas en la parte trasera de los componentes a 250 mm de los extremos. **(Figura N°4)**

**3.** Los 2 listones franceses que se fijaran a los componentes se encuentran pre perforados con un agujero guía para asegurar la correcta alineación de los componentes, permitiendo una distancia de 10 mm entre ellos.

**4.** Disponer los componentes boca abajo sobre una superficie plana y nivelada. Posicionar encima los listones franceses asegurándose que cada agujero guía del listón esté alineados con un componente, permitiendo una distancia de 10 mm aproximadamente entre componente y componente. Atornillar cuidadosamente. **(Figura N°5)**

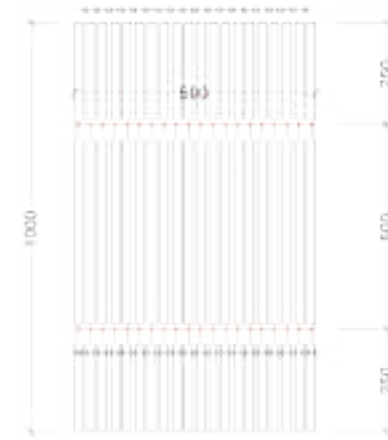
**5.** Trazar dos líneas horizontales en el muro correspondiente a 500 mm de distancia, la distancia entre los listones en el muro debe coincidir con la distancia de los dos listones atornillados al panel. Se sugiere revisar el plomo del muro y utilizar un nivel en el proceso.

**6.** Fijar los listones que va al muro, considerando el tipo de fijación adecuada dependiendo del tipo de muro. Si el panel se instala sobre muros de estructura de madera, asegurar que cada listón que va en el muro quede conectado al tablero estructural o bien a los pies derechos de la estructura, al menos en 3 puntos.

**7.** Montar el panel, haciendo coincidir los listones cuidadosamente. **(Figura N°6)**

**8.** En el caso se necesite modular en grupos menores a 20 componentes de ancho, se debe considerar cortar los listones de montaje al largo requerido respetando la posición de las fijaciones y la distancia de 10 mm entre componentes.

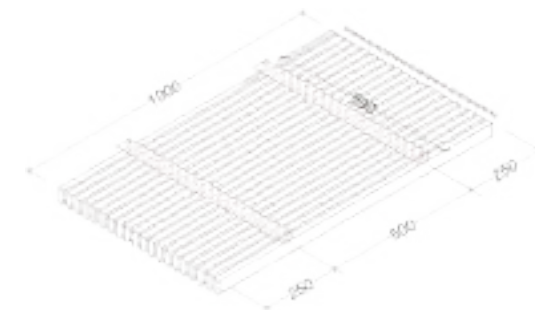
**9.** Instalar en muros previamente aplomados planos, en el caso que existieran irregularidades mayores en el nivel del muro, están pueden dar como resultado una incorrecta alineación del patrón de diseño.



(Figura N°4)



(Figura N°6)



(Figura N°5)

# Ficha de manufactura

## 1.

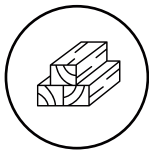
### Medidas de seguridad



- A. Lentes de seguridad
- B. Protectores Auditivos
- C. Guantes de latex u nitrilo
- D. Mascarilla o respirador antipartículas.
- E. Zapatos de seguridad.
- F. Guantes anticorte

## 2.

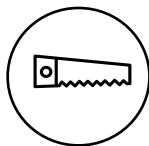
### Materiales e Insumos



- A. Madera Aserrada de Roble, Raulí o Coigüe
- B. Espátula plástica
- C. Adhesivo para madera PU o PVA (Titebond3, Lanco 3, Mowicoll, etc)
- D. Aceite protector Interior: Aceite Cera o similar. (Ej, Osmo, Bormawachs, etc) a. Lijas 60, 80, 120, 180 y 240
- E. Esponja de lijado (Medium, Superfine)
- F. Brocha
- G. Toalla de papel tipo nova.

## 3.

### Herramientas y maquinarias



- A. Sierra de banco o sierra circular
- B. Canteadora
- C. Cepilladora
- D. 4 prensas tipo sargento
- E. Rectificadora (Opcional)
- F. Lijadora roto orbital
- G. Guía N°02, Fabricada según diagrama anexo.
- H. Router Manual eléctrico 1/2 (Tupi)
- I. Fresa copiadora Flush Trim tipo TIMBERLINE 190-38
- J. Taladro
- K. Broca Madera 3 mm

# Fabricación de piezas de madera

El proceso de fabricación de los componentes considera distintas etapas de manufactura consecutivas tales como, la selección y dimensionamiento de la madera, el cepillado de las piezas, el esculpido de la geometría bajo relieve y la terminación del producto.

## A.

### Selección de las piezas de madera



Según el nivel de tolerancia con que se trabajará, para fabricar cada componente se necesitará 1 pieza de madera de dimensiones 20 x 50 x 1000 mm. Estas dimensiones corresponden a la madera ya cepillada, por ende, se deben considerar las tolerancias necesarias si se va a adquirir la madera en bruto.



Se sugiere fabricar las piezas a partir de secciones de madera en bruto de 1x2 1/2 " o 1x3" de un largo cercano a los 1200 mm, no menor a 1150 mm.



Al seleccionar la madera, preferir piezas de corte radial, que asegurarán una mayor estabilidad del producto.



Al seleccionar las piezas de madera a trabajar, tener en consideración que su contenido de humedad sea máximo de 14%, esto lo puede medir con ayuda de un medidor de humedad para madera.



Este diseño permite incorporar distintas especies de madera en un mismo grupo de componentes.

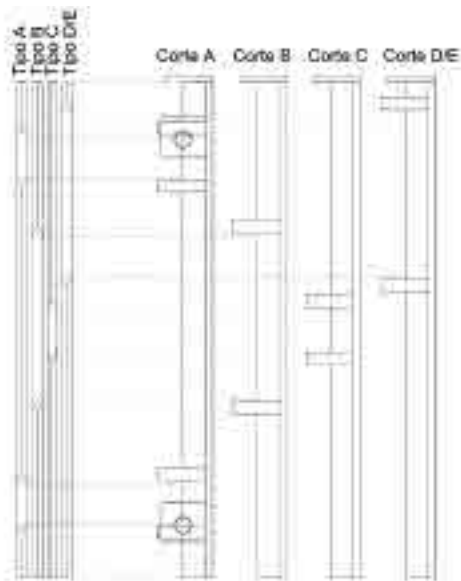


4. Una vez corroborado el corte de prueba, fijar con prensas la pieza de madera la guía de corte en ángulo en 45° y cortar ambos lados de la V. **(Figura N°11)**

5. Repetir este proceso con todas las piezas necesarias.

6. En una superficie plana y estable, fijar la guía para esculpir canales.

7. Según el tipo de corte que se realizará, marcar la posición de el o los cortes en cada pieza. **(Figura N°12)**

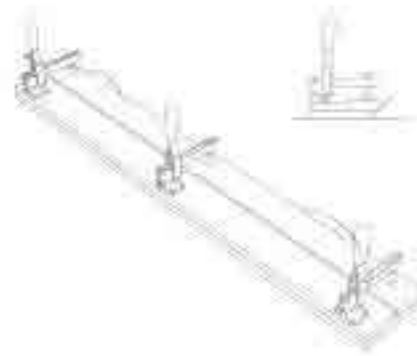


(Figura N°12)

8. Posicionar y fijar la pieza de madera de 20 x 50 x 1000 mm sobre la guía, asegurándose que quede bien sujeta y no se mueva.

9. Insertar la fresa copiadora en el router, con cuidado de establecer la altura correcta de la fresa respecto a la guía.

10. Fresar con la tupí, siguiendo cuidadosamente la guía de corte según el tipo de corte que se desee cortar.



(Figura N°11)

## B. Lijado

Proceder a lijar cantos, espalda y las superficies sin esculpido de manera ascendente gradual, utilizando una lijadora roto orbital con lijas grano 60 hasta el 240. Si en el paso B se utiliza una fresa con buen filo, el proceso de lijado de los canales se puede realizar manualmente con lijas de esponja



### Sugerencia:

- En caso de que existan imperfecciones, nudos u otros, se puede parchar con ayuda de adhesivo de madera y el polvo de aserrín que se generó lijando. La mezcla debe ser 40% adhesivo y 60% polvo de aserrín, siendo importante que la mezcla quede espesa. Teniendo la consistencia adecuada proceder a aplicar la mezcla en las imperfecciones que se estime conveniente. Finalmente deje secar y vuelva a lijar. (El tiempo de secado del parche puede variar dependiendo del adhesivo u material con el que se elija trabajar)



(Figura N°13 y Figura N°14)

# Fabricación Geometría del diseño

## D. Aplicación de aceite protector

1. Antes de aplicar el aceite protector se deben limpiar los componentes por todas sus caras y cantos, eliminando los restos de aserrín y/u otros residuos. Esto lo puede realizar con una brocha y/o una esponja húmeda (NO mojada ya que puede alterar la superficie)



### Sugerencia:

- Si se cuenta con un sistema de aire comprimido, se puede utilizar para limpiar y remover todo tipo de residuo que pudo haber quedado en la pieza.

2. Teniendo la pieza completamente limpia, se debe dejar reposar sobre una superficie plana, apoyada sobre dos varillas de 20x20mm, de esta forma las piezas quedaran a una altura adecuada para permitir la correcta aplicación del aceite en todas sus caras.

3. Con ayuda de una brocha comenzar aplicando el aceite en la cara posterior y finalmente en la cara superior. En el caso de los cantos, procurar que el aceite se impregne de manera correcta, ya que en la testa el aceite se absorbe en mayor medida.

4. Al finalizar la aplicación del aceite protector, limpiar con toalla de papel toda la pieza retirando el exceso de producto. Al limpiar, realizarlo en una sola dirección.



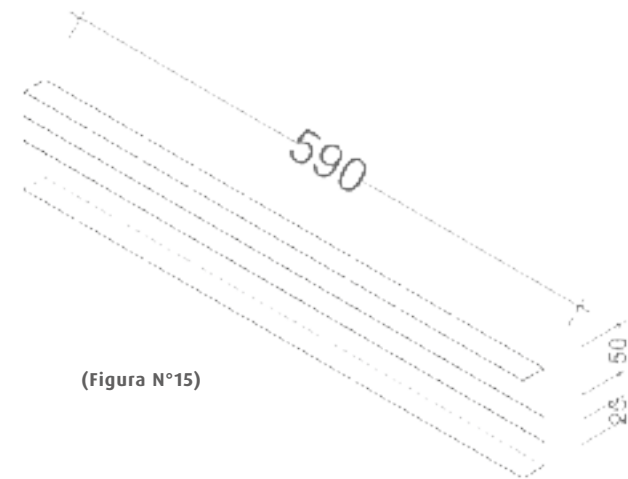
### Importancia:

- Al limpiar NO ejercer fuerza ya que se puede rallar o marcar la pieza.
- Dejar secar por 8 a 12 horas (seguir las indicaciones del fabricante del producto escogido)

# Fabricación sistema de montaje

## A. Aplicación de montaje

1. Por cada 20 componentes consecutivos, se deben fabricar 4 listones franceses que permitan su montaje en la pared, de dimensiones 25 x 50 x 590 mm y un Angulo de 45°.
2. Fabricar 4 piezas de madera de 25 x 50 x 590 mm Deben ser piezas cepilladas y rectificadas, descartando toda pieza que presente torceduras o imperfecciones importantes visibles.
3. Cortar Angulo de 45 ° con ayuda de la sierra de banco, Lijar y comprobar el calce de una pieza con otra, descartando las que presenten variaciones angulares significativas, ya que esto puede provocar errores en la alineación de los paneles. **(Figura N°15).**



(Figura N°15)



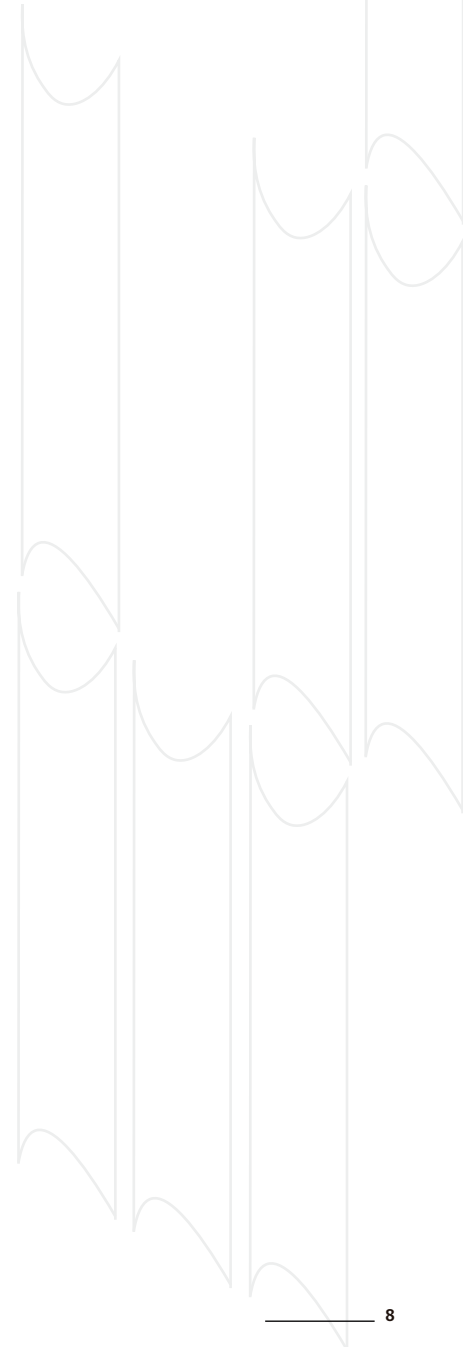




**Fichas Prototipos:**

**n6 Montes**

**Sistema de paneles decorativos  
modulares de madera nativa**







# n6 Montes



**Sistema de paneles decorativos  
modulares de madera nativa**

**ENCOLADA CON UN DISEÑO TRIDIMENSIONAL CONVEXO**



# Ventajas y propiedades del producto

1.

Sistema Modular que permite su implementación en áreas de gran extensión, a través de la repetición de 1 solo tipo de componente.

2.

El sistema de instalación en base al sistema de listón francés permite la reconfiguración posterior de los paneles, sin herramientas.

## PRINCIPALES APLICACIONES



Revestimiento interior



Panel decorativo interior





# Planimetría

**Tipos De Paneles Disponibles, y ejemplo de configuración muro. (Figura N°2)**

## PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

- 4 paneles de 190 x 40 x 1000 mm
- 4 listones franceses 766 mm de largo.
- Tornillos

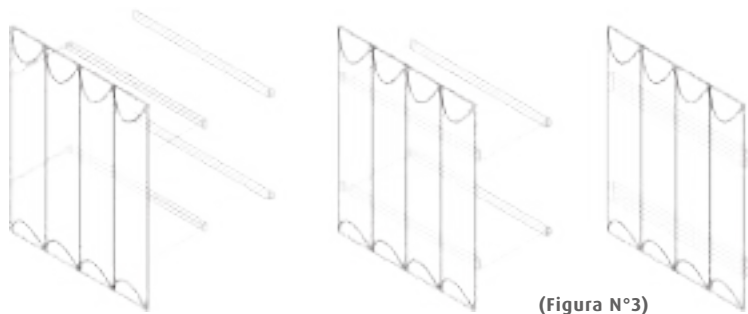
## CARACTERÍSTICAS

Dimensiones	190 x 40 x 1000 mm
Área en muro	0,19 m <sup>2</sup>
Peso	3,130 kg
Materialidad	Madera Nativa de Roble, Raulí y Coigüe
Terminación	Satinada, suave al tacto
Sistema de fijación	Listón francés



(Figura N°2)

# Recomendaciones de montaje



(Figura N°3)

1. Se utilizar listones franceses para el montaje, este sistema, funciona en pares de listones, dos listones deben instalarse en la parte trasera cada 4 paneles y los otros dos alineados correspondientemente en el muro. **(Figura N°3)**
2. La ubicación de las fijaciones se encuentra pre marcadas en la parte trasera de los paneles a 250 mm de los extremos superior e inferior y a 40 mm de los costados. **(Figura N°4)**
3. Los 2 listones franceses que se fijaran tras el panel se encuentran pre perforados con un agujero guía para asegurar la correcta alineación de los paneles y listones, permitiendo una tolerancia entre panel de 2 mm.

4. Disponer los tableros boca abajo sobre una superficie plana y nivelada. Posicionar los listones franceses asegurándose que los agujeros del listón estén alineados con las marcas en el panel, asegurándose que exista una tolerancia de 2 mm aproximadamente entre panel y panel. Atornillar cuidadosamente. **(Figura N°5)**

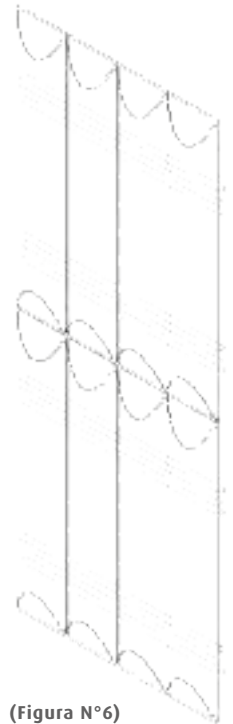
5. Trazar dos líneas horizontales en el muro correspondiente a 500 mm de distancia, la distancia entre los listones en el muro debe coincidir con la distancia de los listones en el panel. Se sugiere revisar el plomo del muro y utilizar un nivel en el proceso.

6. Fijar el listón al muro considerando el tipo de fijación adecuada dependiendo del tipo de muro. Si el panel se instala sobre muros de estructura de madera, asegurar que cada listón que va en el muro quede conectado al tablero estructural o bien a los pies derechos de la estructura, al menos en 3 puntos.

7. Montar el panel, haciendo coincidir los listones cuidadosamente. **(Figura N°6)**

8. En el caso se necesite modular en grupos menores a 4 paneles de ancho, se debe considerar cortar los listones de montaje al largo requerido respetando la posición de las fijaciones.

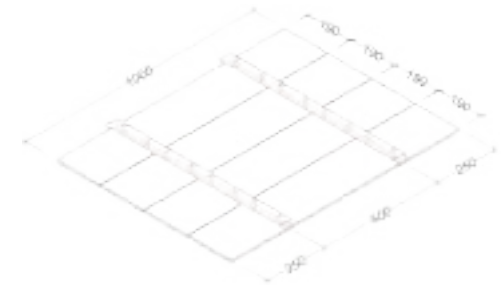
9. Instalar en muros previamente aplomados planos, en el caso que existieran irregularidades mayores en el nivel del muro, están pueden dar como resultado una incorrecta alineación del patrón de diseño.



(Figura N°6)



(Figura N°4)



(Figura N°5)

# Ficha de manufactura

1.

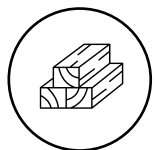
## Medidas de seguridad



- A. Lentes de seguridad
- B. Protectores Auditivos
- C. Guantes de latex u nitrilo
- D. Mascarilla o respirador antipartículas.
- E. Zapatos de seguridad.
- F. Guantes anticorte

2.

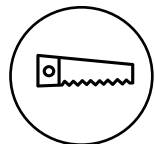
## Materiales e Insumos



- A. Madera Aserrada de Roble, Raulí o Coigüe
- B. Espátula plástica
- C. Adhesivo para madera PU o PVA (Titebond3, Lanco 3, Mowicoll, etc)
- D. Aceite protector Interior: Aceite Cera o similar. (Ej, Osmo, Bormawachs, etc) a. Lijas 60, 80, 120, 180 y 240
- E. Brocha
- F. Toalla de papel tipo nova.

3.

## Herramientas y maquinarias



- A. Sierra de banco o sierra circular
- B. Canteadora
- C. Cepilladora
- D. 4 prensas tipo sargento
- E. Rectificadora (Opcional)
- F. Lijadora roto orbital
- G. Router Manual eléctrico 1/2 (Tupi)
- H. Fresa para tupi sin rodamiento
- I. Taladro
- J. Broca Madera 3 mm

# Fabricación de piezas de madera

El proceso de fabricación de los paneles considera distintas etapas de manufactura consecutivas tales como, la selección y dimensionamiento de la madera, el encolado de los paneles base, el esculpido de la geometría bajo relieve y la terminación del producto.

A.

## Selección de las piezas de madera



Según el nivel de tolerancia con que se trabajará, para fabricar 1 panel, se necesitará producir 9 listones de madera de 22 x 45 x 1020 mm o bien 10 listones de 22 x 50 x 1040. Estas dimensiones corresponden a las maderas ya cepilladas, por ende, se deben considerar las tolerancias necesarias si se va a adquirir la madera en bruto.



Se sugiere obtener los listones a partir de secciones de madera en bruto de 1x2", 1x3" o 2x4" de un largo cercano a los 1200 mm, no menor a 1100 mm.



Al seleccionar la madera, preferir piezas de corte radial, que aseguran una mayor estabilidad del producto.



Al seleccionar las piezas de madera a trabajar, tener en consideración que su contenido de humedad sea máximo de 14%, esto lo puede medir con ayuda de un medidor de humedad para madera.



La metodología de encolado permite incorporar distintas especies de madera en un mismo panel, pero es importante considerar que esto pudiese dificultar en menor medida, el proceso de esculpido y de lijado debido a las diferencias de densidad entre las distintas maderas.

# Fabricación de piezas de madera

## B. Dimensionado y cepillado de las piezas

1.

Rectificar las piezas de madera que darán origen a los listones. Utilizando la cantadora, comenzar rectificando a  $90^\circ$  una cara y un canto adyacente. Luego, utilizando estos como base, rectificar la otra cara y canto restante, en la cepilladora.

2.

Dimensionar y transformar con ayuda de la sierra de banco, las piezas de madera en listones, considerando siempre mantener tolerancias respecto a las medidas sugeridas finales.

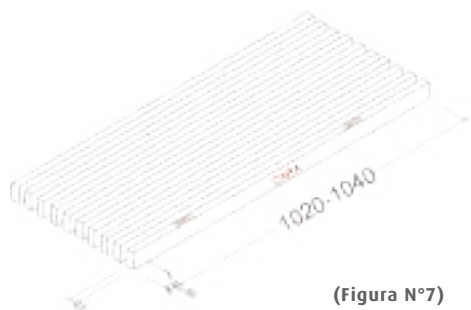
3.

Cepillar caras y cantos de los 9 listones de madera de  $22 \times 45 \times 1020$  mm o bien 10 listones de  $22 \times 50 \times 1040$ . Descartar listones que presenten deformaciones mayores o nudos que comprometan la integridad de la pieza. Deformaciones moderadas y nudos menores son permitidos.

4.

Cara de la pieza: dimensión mayor correspondiente a lado que mide 45 o 50 mm según tolerancia escogida. Canto de la pieza: dimensión menor correspondiente al correspondiente a lado que mide 22 mm.

(Figura N°7)



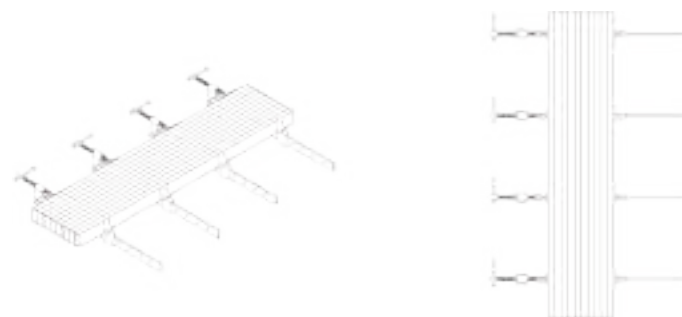
## C.

### Preparación de prensas

#### Opción 1:

Sobre una superficie completamente plana, atornillar las prensas tipo sargento, dejándolas todas a la misma altura, ya que esto puede influir en el proceso de prensado (verificar con un medidor de ángulos). Sobre las prensas, ordenar las piezas de madera a encolar cara con cara.

(Figura N°8)

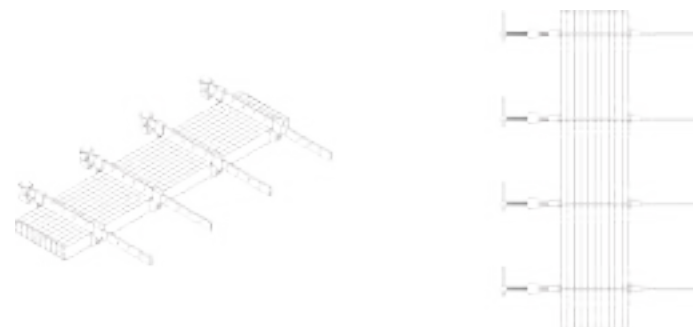


(Figura N°8)

#### Opción 2:

Sobre una superficie plana, ordenar las piezas de madera cara con cara y sobre ellas, reposar las prensas para posteriormente prensar.

(Figura N°9)

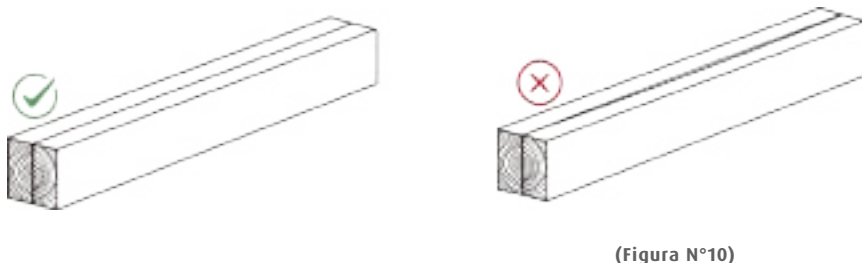


(Figura N°9)

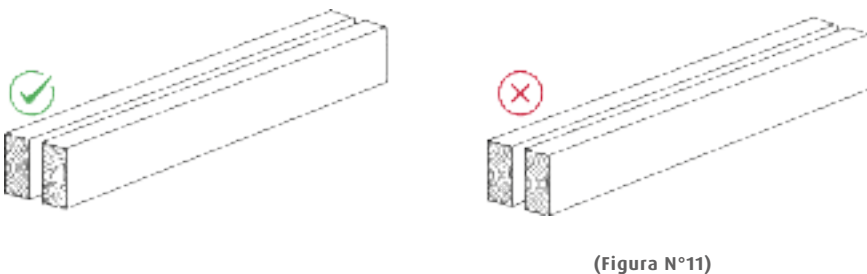
# Ficha de manufactura

## D. Presentación de piezas

1. Como mencionamos en el paso A, idealmente los paneles estén compuestos en su mayoría por listones radiales asegurando una mayor estabilidad del producto final. Adicional a esto, se deben ordenar las piezas previo al encolado, según como se presente el grano en la testa (Figura N°10). Al alternar la orientación de los anillos se logra equilibrar las tensiones del panel. (Figura N°10)

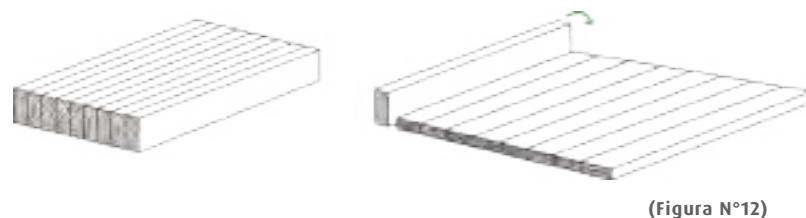


2. Al ordenar los listones que conforman el tablero, verificar que no existan aberturas significativas entre las piezas de madera ya que esto puede dificultar en el proceso de prensado. (Figura N°11)



## E. Encolado de tablero

1. Antes de aplicar el adhesivo seleccionado, se deben girar las piezas en un mismo sentido (Figura N°12) de esta forma el proceso de encolado será mucho más rápido.



2. La aplicación del adhesivo sobre los cantos de la madera que están girados se debe realizar en forma de zigzag y con ayuda de una espátula esparcir. De esta forma se logrará una mejor adherencia.

## F. Proceso de prensado

1. Con la ayuda de prensas tipo sargento comenzar a ejercer presión desde el centro hacia los costados, teniendo precaución de que las piezas no se corran y tampoco se eleven de la superficie. NO ejercer una fuerza excesiva al prensar, ya que esto, puede provocar que el tablero se descuadre o tuerza.
2. Retirar el exceso de adhesivo del tablero y dejar secar. El tiempo de secado dependerá del adhesivo que usted utilice y las condiciones de temperatura en las que se encuentre trabajando, se recomienda solicitar la mayor información posible al fabricante sobre tiempos de apertura, secado y temperatura ambiente óptima para aplicación y secado del adhesivo.

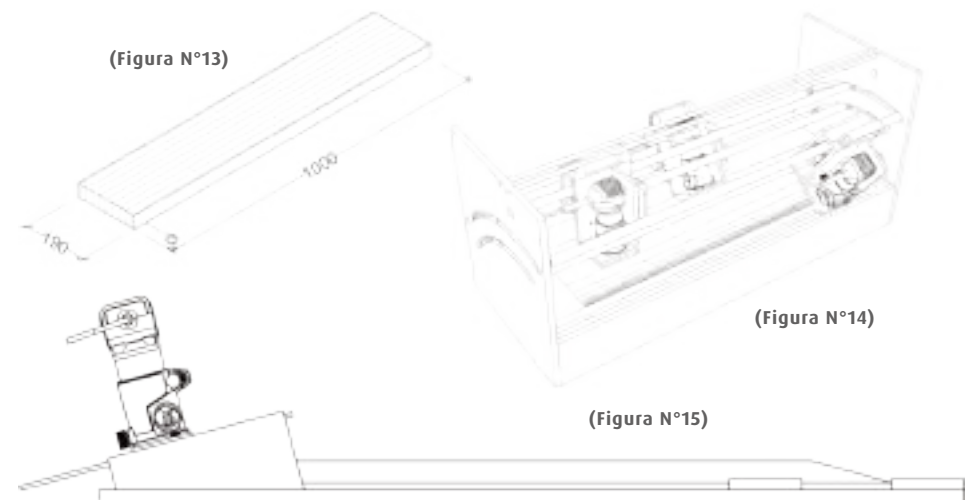
# Fabricación: Geometría del diseño

## A. Limpieza, dimensionado y rectificado

- Remover las prensas, y limpiar los excesos de pegamento seco de los paneles. Tener cuidado de no provocar dentaduras en la superficie. Se obtendrá un panel encolado de medidas 198 x 1020 mm o 220 x 1040 mm según tolerancias escogidas.
- Para rectificar el panel encolado, se necesita verificar que al menos una de las caras del panel sea plana. Si el proceso de encolado se realizó:
  - **Sobre los sargentos: Opción 1**, es posible que la cara inferior del panel deba ser rectificada en la canteadora para obtener una base plana de referencia.
  - **Sobre una superficie plana: Opción 2**, es probable que la cara inferior de los paneles también lo sea
- Rectificar a 90° un canto del panel, utilizando la base rectificada contra la guía de la canteadora.
- Siempre sobre la base rectificada del panel, dimensionar el panel encolado a la medida del producto final 200 x 1220 mm. Utilizar sierra de banco o sierra circular considerando el uso de una guía que asegure la precisión de los cortes.
- Luego, sobre la base rectificada, con la ayuda de una rectificadora o cepilladora (600 mm), rectificar el alto final del tablero a 30 mm. También es posible rectificar este espesor utilizando una Tupí con una guía. **(Figura N°13)**

## B. Esculpido de superficie

1. La geometría convexa de este panel se fabricará con la guía N°4, previamente fabricada. Esta guía está compuesta por 2 partes. La primera permite desplazar un router de forma lineal y al mismo tiempo radialmente **(Figura N°14)** y la segunda permite rebajar material y fabricar los dos planos inclinados del modelo. **(Figura N°15)**
2. En una superficie plana y estable, fijar la primera parte de la Guía N°4.
3. Posicionar y el panel de 190 x 1000 x 40 mm dentro de la guía, asegurándose que quede bien sujeto dentro y no se mueva.
4. Posicionar y fijar el router a la guía.
5. Insertar la fresa en el router, con cuidado de establecer la altura correcta de la fresa respecto al molde y a la distancia de la pieza. (aproximadamente 30 mm).
6. El frezado se dividirá en 2 pasadas a dos profundidades distintas, 30 y 40 mm. y estas a su vez en 2 sub áreas de trabajo, izquierda y derecha
7. Posiciona el router al centro de la pieza de madera, ya que este es el punto donde se removerá menos material y es conveniente como punto inicial de fresado de cada una de las áreas.



8.

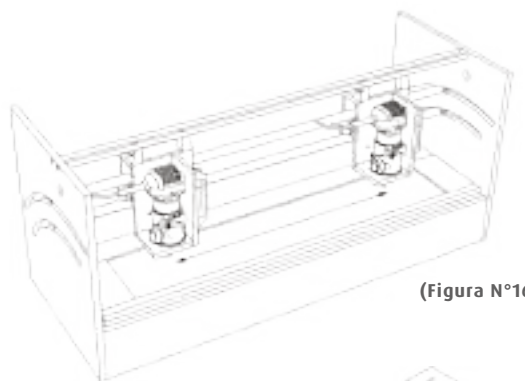
Comenzar frezando una de las áreas desplazando el router de atrás hacia adelante, fresando hasta el borde del panel. Luego devolverse hacia atrás. **(Figura N°16)** Luego, desplazarse hacia el lado y volver avanzar de atrás hacia adelante. **(Figura N°17)** Repetir esta acción hasta remover la primera capa del área que se esté fresando.

9.

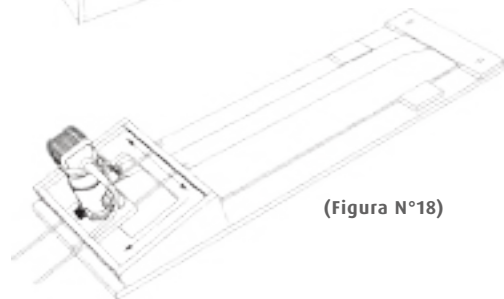
La distancia de desplazamiento hacia el lado debe ser siempre la misma y depende del ancho de la fresa que se esté utilizando. Se recomienda desplazarse cada vez no más de la mitad del ancho de la fresa.

10.

Luego de terminar un lado, volver al centro y fresar de la misma forma el otro lado.



(Figura N°16)



(Figura N°18)

11.

Luego de lograr remover los primeros 30 mm de material. Bajar la posición de la fresa en el router a 40 mm, repetir el proceso en ambas áreas.

12.

En una superficie plana y estable, fijar la segunda parte de la Guía N° 4.

13.

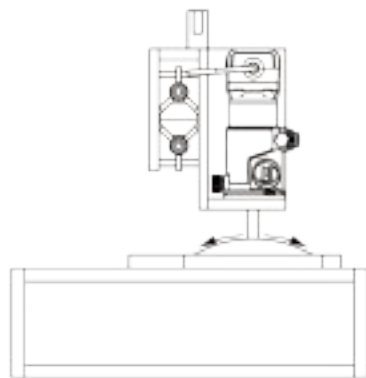
Posicionar el panel ya esculpido dentro de la guía, asegurándose que quede bien sujeto dentro y no se mueva.

14.

Posicionar y fijar el router a la guía.

15.

Insertar la fresa en el router, con cuidado de establecer la altura correcta de la fresa respecto al molde y a la distancia de la pieza. (aproximadamente 40 mm).



(Figura N°17)

16.

Posicionar el router en la parte mas alta, y fresar de lado a lado siguiendo el desplazamiento que la guía permite. Luego devolverse, desplazarse hacia abajo y volver a fresar de lado a lado de la guía. **(Figura N°18)**

17.

La distancia de desplazamiento hacia abajo debe ser siempre la misma y depende del ancho de la fresa que se esté utilizando. Se recomienda desplazarse cada vez no más de la mitad del ancho de la fresa.

18.

Una vez fresado uno de los dos extremos del panel, retirar el panel, posicionar el otro extremo y fresar.

## C.

### Lijado

- Luego de finalizar el esculpido, proceder a lijar cantos, espalda y las superficies sin esculpido de manera ascendente gradual, utilizando una lijadora roto orbital con lijas grano 60 hasta el 240.
- De la misma forma lijar la superficie en relieve, utilizando una lijadora roto orbital con una interfaz de esponja lo más gruesa posible. Este proceso también puede realizarse de forma manual con esponjas de lija.



### Sugerencia:

- En caso de que existan imperfecciones, nudos u otros, se puede parchar con ayuda de adhesivo de madera y el polvo de aserrín que se generó lijando. La mezcla debe ser 40% adhesivo y 60% polvo de aserrín, siendo importante que la mezcla quede espesa. Teniendo la consistencia adecuada proceder a aplicar la mezcla en las imperfecciones que se estime conveniente. Finalmente deje secar y vuelva a lijar. (El tiempo de secado del parche puede variar dependiendo del adhesivo u material con el que se elija trabajar)

## D. Aplicación de aceite protector

1. Antes de aplicar el aceite protector se debe limpiar el tablero por todas sus caras y cantos, eliminando los restos de aserrín y/u otros residuos. Esto lo puede realizar con una brocha y/o una esponja húmeda (NO mojada ya que puede alterar el tablero)



### Sugerencia:

- Si se cuenta con un sistema de aire comprimido, se puede utilizar para limpiar y remover todo tipo de residuo que pudo haber quedado en el tablero

2. Teniendo el tablero completamente limpio, se debe dejar reposar sobre una superficie plana, apoyado sobre dos varillas de 20x20mm, de esta forma el tablero quedara a una altura adecuada para permitir la correcta aplicación del aceite en todas sus caras.
3. Con ayuda de una brocha comenzar aplicando el aceite en la cara posterior y finalmente en la cara superior. En el caso de los cantos, procurar que el aceite se impregne de manera correcta, ya que en la testa el aceite se absorbe en mayor medida.
4. Al finalizar la aplicación del aceite protector, limpiar con toalla de papel todo el tablero retirando el exceso de producto. Al limpiar, realizarlo en una sola dirección.



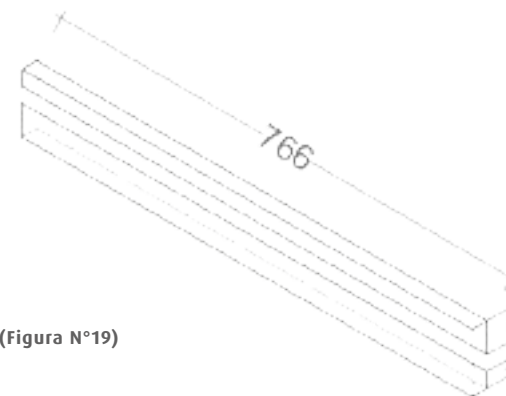
### Importancia:

- Al limpiar NO ejercer fuerza ya que se puede rallar o marcar la pieza.
- Dejar secar por 8 a 12 horas (seguir las indicaciones del fabricante del producto escogido)

# Fabricación: Sistema de montaje

## A. Aplicación de montaje

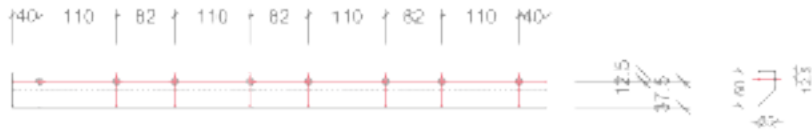
1. Por cada panel terminado, se deben fabricar 4 listones franceses que permitan su montaje en la pared, de dimensiones 25 x 50 x 766 mm y un Angulo de 45°.
2. Fabricar 4 piezas de madera de 25 x 50 x 766 mm. Deben ser piezas cepilladas y rectificadas, descartando toda pieza que presente torceduras o imperfecciones importantes visibles.
3. Cortar Angulo de 45 ° con ayuda de la sierra de banco, Lijar y comprobar el calce de una pieza con otra, descartando las que presenten variaciones angulares significativas, ya que esto puede provocar errores en la alineación de los paneles.  
**(Figura N°19).**



(Figura N°19)

4.

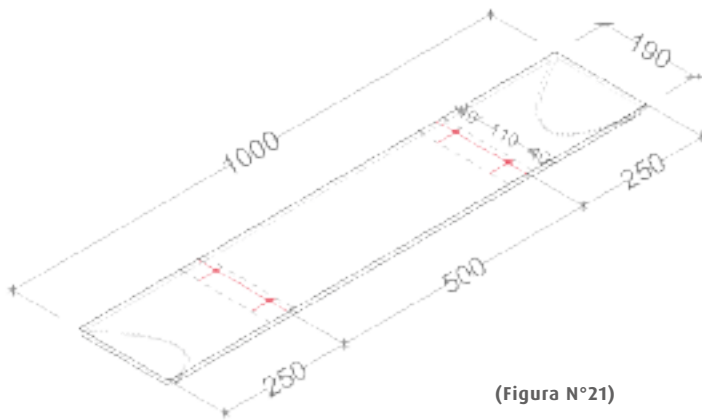
Realizar 8 perforaciones guía en 2 de los listones franceses según las distancias del siguiente diagrama. Utilizar una broca para madera de 3 mm. **(Figura N°20)**



(Figura N°20)

5.

Por último, pre-marcar la ubicación de 4 fijaciones en cada panel , según el siguiente diagrama. **(Figura N°21)**



(Figura N°21)



**Fichas Prototipos:**

**n7** Cuencas

**Sistema de paneles decorativos  
modulares de madera nativa**





# n7 Cuencas

## Sistema de paneles decorativos modulares de madera nativa

Encolada con un diseño tridimensional cóncavo.



# Ventajas y propiedades del producto

1.

Sistema Modular que permite su implementación en áreas de gran extensión, a través de la repetición y rotación sucesiva de 1 solo tipo de componente.

2.

El sistema de instalación en base al sistema de listón francés permite la reconfiguración posterior de los paneles, sin herramientas.

## PRINCIPALES APLICACIONES



Revestimiento interior



Panel decorativo interior



# Planimetría

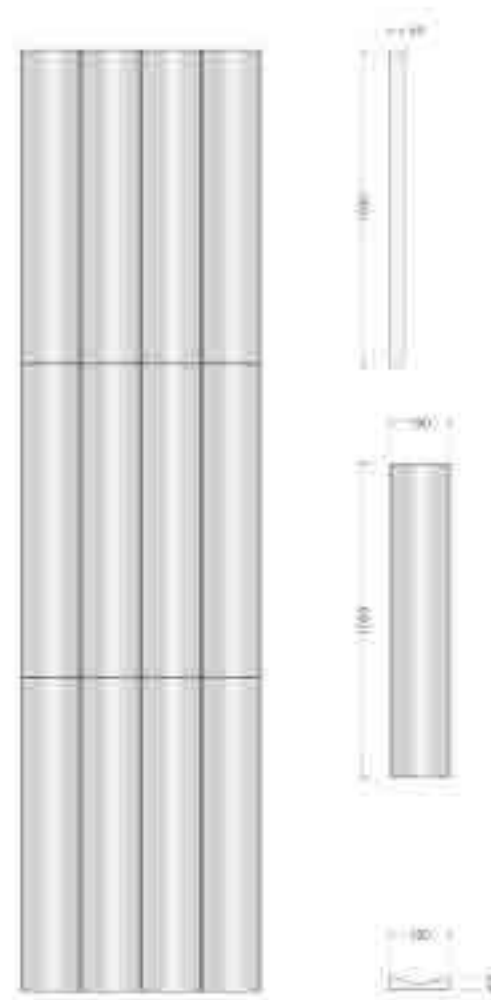
**Tipos De Paneles Disponibles, y ejemplo de configuración muro. (Figura N°2)**

## PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

- 4 paneles de 190 x 47 x 1000 mm
- 4 listones franceses 766 mm de largo.
- Tornillos

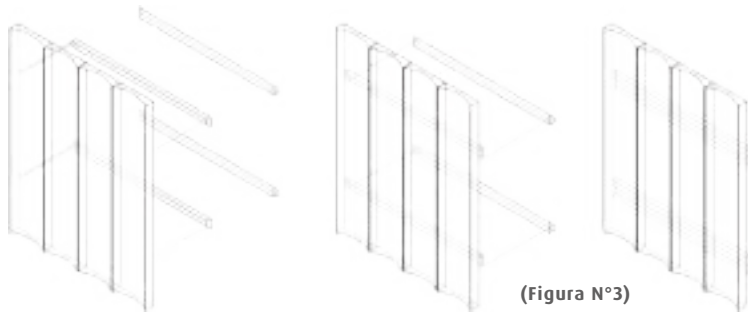
## CARACTERÍSTICAS

Dimensiones	190 x 47 x 1000 mm
Área en muro	0,19 m <sup>2</sup>
Peso	3,18 kg
Materialidad	Madera Nativa de Roble, Raulí y Coigüe
Terminación	Satinada, suave al tacto
Sistema de fijación	Listón francés



(Figura N°2)

# Recomendaciones de montaje



(Figura N°3)

1. Se utilizar listones franceses para el montaje, este sistema, funciona en pares de listones, dos listones deben instalarse en la parte trasera cada 4 paneles y los otros dos alineados correspondientemente en el muro. **(Figura N°3)**
2. La ubicación de las fijaciones se encuentra pre marcadas en la parte trasera de los paneles a 250 mm de los extremos superior e inferior y a 40 mm de los costados. **(Figura N°4)**
3. Los 2 listones franceses que se fijaran tras el panel se encuentran pre perforados con un agujero guía para asegurar la correcta alineación de los paneles y listones, permitiendo una tolerancia entre panel de 2 mm.

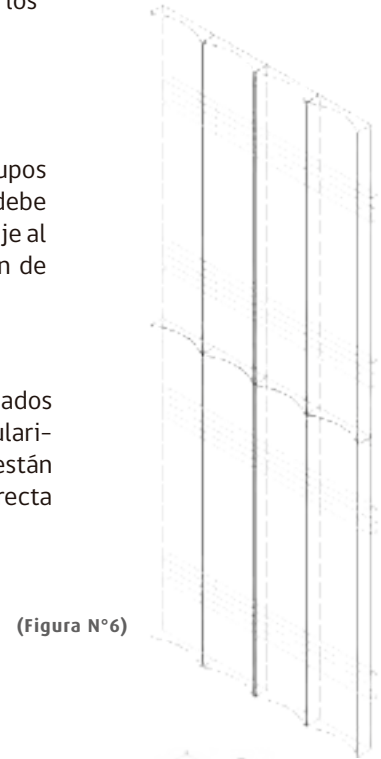
4. Disponer los tableros boca abajo sobre una superficie plana y nivelada. Posicionar los listones franceses asegurándose que los agujeros del listón estén alineados con las marcas en el panel, asegurándose que exista una tolerancia de 2 mm aproximadamente entre panel y panel. Atornillar cuidadosamente. **(Figura N°5)**
5. Trazar dos líneas horizontales en el muro correspondiente a 500 mm de distancia, la distancia entre los listones en el muro debe coincidir con la distancia de los listones en el panel. Se sugiere revisar el plomo del muro y utilizar un nivel en el proceso.

6. Fijar el listón al muro considerando el tipo de fijación adecuada dependiendo del tipo de muro. Si el panel se instala sobre muros de estructura de madera, asegurar que cada listón que va en el muro quede conectado al tablero estructural o bien a los pies derechos de la estructura, al menos en 3 puntos.

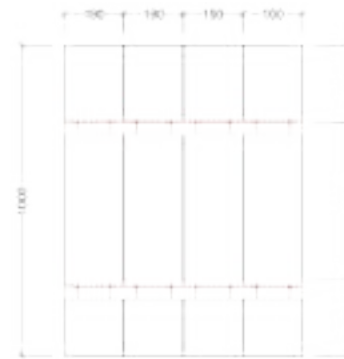
7. Montar el panel, haciendo coincidir los listones cuidadosamente. **(Figura N°6)**

8. En el caso se necesite modular en grupos menores a 4 paneles de ancho, se debe considerar cortar los listones de montaje al largo requerido respetando la posición de las fijaciones.

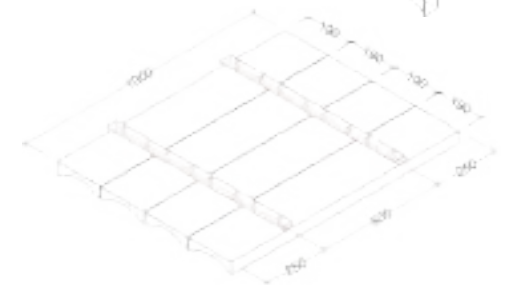
9. Instalar en muros previamente aplomados planos, en el caso que existieran irregularidades mayores en el nivel del muro, están pueden dar como resultado una incorrecta alineación del patrón de diseño.



(Figura N°6)



(Figura N°4)



(Figura N°5)

# Ficha de manufactura

1.

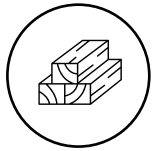
## Medidas de seguridad



- A. Lentes de seguridad
- B. Protectores Auditivos
- C. Guantes de latex u nitrilo
- D. Mascarilla o respirador antipartículas.
- E. Zapatos de seguridad.
- F. Guantes anticorte

2.

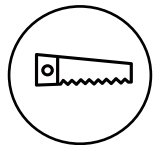
## Materiales e Insumos



- A. Madera Aserrada de Roble, Raulí o Coigüe
- B. Espátula plástica
- C. Adhesivo para madera PU o PVA (Titebond3, Lanco 3, Mowicoll, etc)
- D. Aceite protector Interior: Aceite Cera o similar. (Ej, Osmo, Bormawachs, etc) a. Lijas 60, 80, 120, 180 y 240
- E. Esponja de lijado (Medium, Superfine)
- F. Brocha
- G. Toalla de papel tipo nova.

3.

## Herramientas y maquinarias



- A. Sierra de banco o sierra circular
- B. Canteadora
- C. Cepilladora
- D. 4 prensas tipo sargento
- E. Rectificadora (Opcional)
- F. Lijadora roto orbital
- G. Fresa para tupi sin rodamiento
- H. Taladro
- I. Broca Madera 3 mm

# Fabricación del tablero base

El proceso de fabricación de los paneles considera distintas etapas de manufactura consecutivas tales como, la selección y dimensionamiento de la madera, el encolado de los paneles base, el esculpido de la geometría bajo relieve y la terminación del producto.

A.

## Selección de las piezas de madera



Según el nivel de tolerancia con que se trabajará, para fabricar 1 panel, se necesitará producir 9 listones de madera de 22 x 52 x 1020 mm o bien 10 listones de 22 x 57 x 1040. Estas dimensiones corresponden a las maderas ya cepilladas, por ende, se deben considerar las tolerancias necesarias si se va a adquirir la madera en bruto.



Se sugiere obtener los listones a partir de secciones de madera en bruto de, 1x3" o 2x4" de un largo cercano a los 1200 mm, no menor a 1100 mm.



Al seleccionar la madera, preferir piezas de corte radial, que asegurarán una mayor estabilidad del producto.



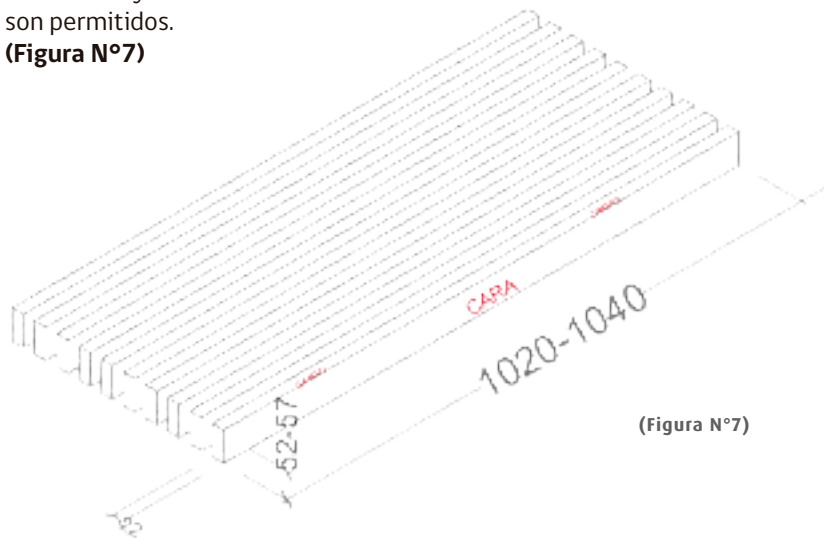
Al seleccionar las piezas de madera a trabajar, tener en consideración que su contenido de humedad sea máximo de 14%, esto lo puede medir con ayuda de un medidor de humedad para madera.



La metodología de encolado permite incorporar distintas especies de madera en un mismo panel, pero es importante considerar que esto puede dificultar en menor medida, el proceso de esculpido y de lijado debido a las diferencias de densidad entre las distintas maderas.

## B. Dimensionado y cepillado de las piezas

1. Rectificar las piezas de madera que darán origen a los listones. Utilizando la cantadora, comenzar rectificando a 90° una cara y un canto adyacente. Luego, utilizando estos como base, rectificar la otra cara y canto restante, en la cepilladora.
2. Dimensionar y transformar con ayuda de la sierra de banco, las piezas de madera en listones, considerando siempre mantener tolerancias respecto a las medidas sugeridas finales.
3. Cepillar caras y cantos de los 9 listones de madera de 22 x 52 x 1020 mm o bien 10 listones de 22 x 57 x 1040. Descartar listones que presenten deformaciones mayores o nudos que comprometan la integridad de la pieza. Deformaciones moderadas y nudos menores son permitidos. **(Figura N°7)**
4. Cara de la pieza: dimensión mayor correspondiente a lado que mide 52 o 57 mm según tolerancia escogida. Canto de la pieza: dimensión menor correspondiente a lado que mide 22 mm. **(Figura N°7)**



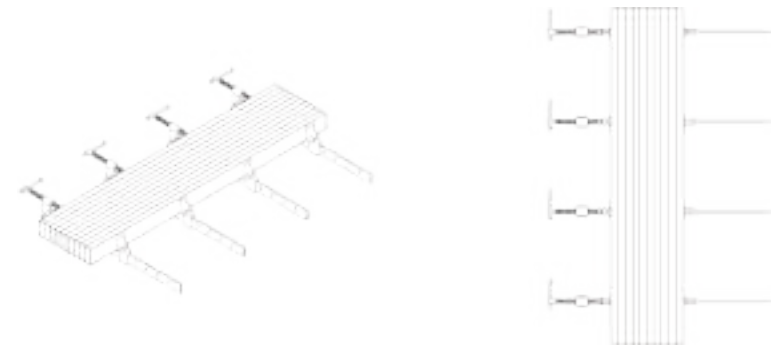
(Figura N°7)

## C. Preparación de prensas

### Opción 1:

Sobre una superficie completamente plana, atornillar las prensas tipo sargento, dejándolas todas a la misma altura, ya que esto puede influir en el proceso de prensado (verificar con un medidor de ángulos). Sobre las prensas, ordenar las piezas de madera a encolar cara con cara.

**(Figura N°8)**



(Figura N°8)

### Opción 2:

Sobre una superficie plana, ordenar las piezas de madera cara con cara y sobre ellas, reposar las prensas para posteriormente prensar.

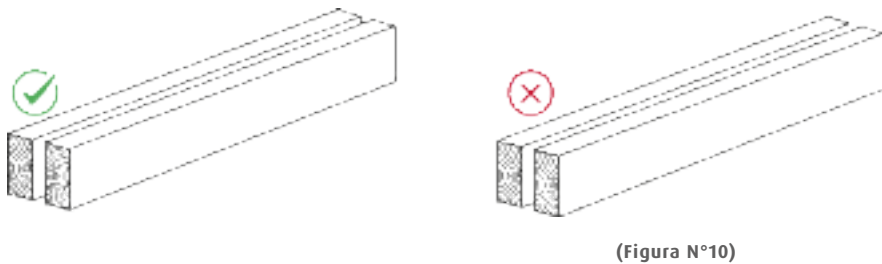
**(Figura N°9)**



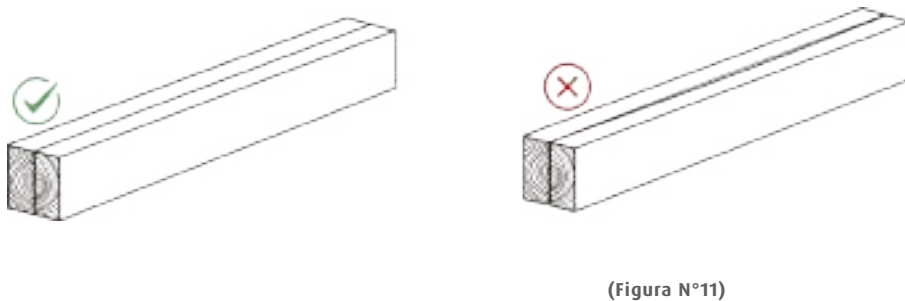
(Figura N°9)

## D. Presentación de piezas

1. Como mencionamos en el paso A, idealmente los paneles estén compuestos en su mayoría por listones radiales asegurando una mayor estabilidad del producto final. Adicional a esto, se deben ordenar las piezas previo al encolado, según como se presente el grano en la testa (**Figura N°10**). Al alternar la orientación de los anillos se logra equilibrar las tensiones del panel.

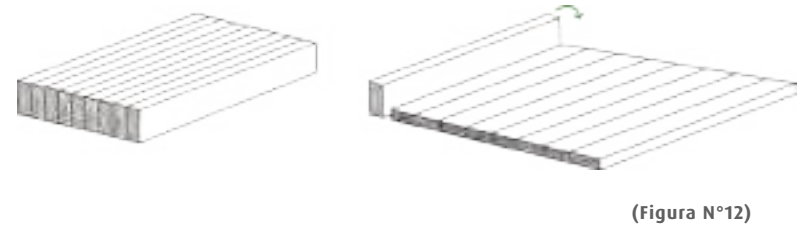


2. Al ordenar los listones que conforman el tablero, verificar que no existan aberturas significativas entre las piezas de madera (**Figura N°11**) ya que esto puede dificultar en el proceso de prensado.



## E. Encolado de tablero

1. Antes de aplicar el adhesivo seleccionado, se deben girar las piezas en un mismo sentido (**Figura N°12**) de esta forma el proceso de encolado será mucho más rápido.



2. La aplicación del adhesivo sobre todas las caras de la madera que están giradas, se debe realizar en forma de zigzag y con ayuda de una espátula cubrir todas las caras. De esta forma se logrará una mejor adherencia.

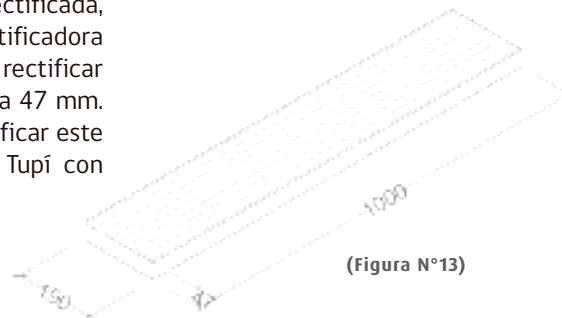
## F. Proceso de prensado

1. Con la ayuda de prensas tipo sargento comenzar a ejercer presión desde el centro hacia los costados, teniendo precaución de que las piezas no se corran y tampoco se eleven de la superficie. NO ejercer una fuerza excesiva al prensar, ya que esto, puede provocar que el tablero se
2. Retirar el exceso de adhesivo del tablero y dejar secar. El tiempo de secado dependerá del adhesivo que usted utilice y las condiciones de temperatura en las que se encuentre trabajando, se recomienda solicitar la mayor información posible al fabricante sobre tiempos de apertura, secado y temperatura ambiente óptima para aplicación y secado del

# Fabricación: Geometría del diseño

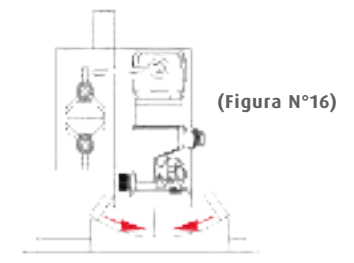
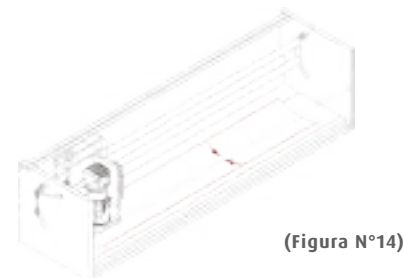
## A. Limpieza, dimensionado y rectificado

- Remover las prensas, y limpiar los excesos de pegamento seco de los paneles. Tener cuidado de no provocar dentaduras en la superficie. Se obtendrá un panel encolado de medidas 198 x 1020 mm o 220 x 1040 mm según tolerancias escogidas.
- Para rectificar el panel encolado, se necesita verificar que al menos una de las caras del panel sea plana. Si el proceso de encolado se realizó:
  - **Sobre los sargentos: Opción 1**, es posible que la cara inferior del panel deba ser rectificada en la canteadora para obtener una base plana de referencia. Rectificar a 90° un canto del panel, utilizando la base rectificada contra la guía de la canteadora.
  - **Sobre una superficie plana: Opción 2**, es probable que la cara inferior de los paneles también lo sea.
- Siempre sobre la base rectificada del panel y utilizando el canto rectificado, dimensionar el panel encolado a la medida del producto final 190 x 1000 mm. Utilizar sierra de banco o sierra circular considerando el uso de una guía que asegure la precisión de los cortes.
- Luego, sobre la base rectificada, con la ayuda de una rectificadora o cepilladora (600 mm), rectificar el alto final del tablero a 47 mm. También es posible rectificar este espesor utilizando una Tupí con una guía. **(Figura N°13)**



## B. Esculpido de superficie

1. La geometría cóncava de este panel se fabricará con la guía N°5, previamente fabricada. Esta guía permite desplazar un router de forma lineal y al mismo tiempo de forma radial, permitiendo obtener un vaciado cóncavo. **(Figura N°14)**
2. En una superficie plana y estable, fijar la primera parte de la Guía N°5.
3. Posicionar el panel de 190 x 1000 x 47 mm dentro de la guía, asegurándose que quede bien sujeto dentro y no se mueva.
4. Posicionar y fijar el router a la guía.
5. Insertar la fresa en el router, con cuidado de establecer la altura correcta de la fresa respecto al molde y a la distancia de la pieza. (aproximadamente 30 mm).
6. El frezado se dividirá en 2 pasadas a dos profundidades distintas, 30 y 40 mm. y estas a su vez en 2 sub áreas de trabajo, izquierda y derecha
7. Posiciona el router en uno de los lados de la pieza de madera, ya que este es el punto donde se removerá menos material y es conveniente como punto inicial de fresado de cada una de las áreas.
8. Comenzar frezando una de las áreas desplazando el router de atrás hacia adelante, fresando hasta el borde del panel. Luego devolverse hacia atrás. (Figura N°15) Luego, desplazarse hacia el lado y volver avanzar de atrás hacia adelante. (Figura N°16) Repetir esta acción hasta remover la primera capa del área que se esté fresando.
9. La distancia de desplazamiento hacia el lado debe ser siempre la misma y depende del ancho de la fresa que se esté utilizando. Se recomienda desplazarse cada vez no más de la mitad del ancho de la fresa.
10. Luego de terminar un lado, volver al centro y fresar de la misma forma el otro lado.



## C. Lijado

Luego de finalizar el esculpido, proceder a lijar cantos, espalda y las superficies sin esculpido de manera ascendente gradual, utilizando una lijadora roto orbital con lijas grano 60 hasta el 240.

De la misma forma lijar la superficie en relieve, utilizando una lijadora roto orbital con una interfaz de esponja lo más gruesa posible. Este proceso también puede realizarse de forma manual con esponjas de lija.



### Sugerencia:

- En caso de que existan imperfecciones, nudos u otros, se puede parchar con ayuda de adhesivo de madera y el polvo de aserrín que se generó lijando. La mezcla debe ser 40% adhesivo y 60% polvo de aserrín, siendo importante que la mezcla quede espesa. Teniendo la consistencia adecuada proceder a aplicar la mezcla en las imperfecciones que se estime conveniente. Finalmente deje secar y vuelva a lijar. (El tiempo de secado del parche puede variar dependiendo del adhesivo u material con el que se elija trabajar)



(Figura N°15)

## D. Aplicación de aceite protector

1.

Antes de aplicar el aceite protector se debe limpiar el tablero por todas sus caras y cantos, eliminando los restos de aserrín y/u otros residuos. Esto lo puede realizar con una brocha y/o una esponja húmeda (NO mojada ya que puede alterar el tablero)



### Sugerencia:

- Si se cuenta con un sistema de aire comprimido, se puede utilizar para limpiar y remover todo tipo de residuo que pudo haber quedado en el tablero.

2.

Teniendo el tablero completamente limpio, se debe dejar reposar sobre una superficie plana, apoyado sobre dos varillas de 20x20mm, de esta forma el tablero quedara a una altura adecuada para permitir la correcta aplicación del aceite en todas sus caras.

3.

Con ayuda de una brocha comenzar aplicando el aceite en la cara posterior y finalmente en la cara superior. En el caso de los cantos, procurar que el aceite se impregne de manera correcta, ya que en la testa el aceite se absorbe en mayor medida.

4.

Al finalizar la aplicación del aceite protector, limpiar con toalla de papel todo el tablero retirando el exceso de producto. Al limpiar, realizarlo en una sola dirección.



### Importancia:

- Al limpiar NO ejercer fuerza ya que se puede rallar o marcar el tablero.

5.

Dejar secar por 8 a 12 horas (seguir las indicaciones del fabricante del producto escogido), y aplicar una segunda mano del producto siguiendo los mismos pasos.

# Fabricación: Sistema de montaje

## A.

### Aplicación de montaje

#### 1.

Por cada panel terminado, se deben fabricar 4 listones franceses que permitan su montaje en la pared, de dimensiones 25 x 50 x 766 mm y un Angulo de 45°.

#### 2.

Fabricar 4 piezas de madera de 25 x 50 x 766 mm. Deben ser piezas cepilladas y rectificadas, descartando toda pieza que presente torceduras o imperfecciones importantes visibles.

#### 3.

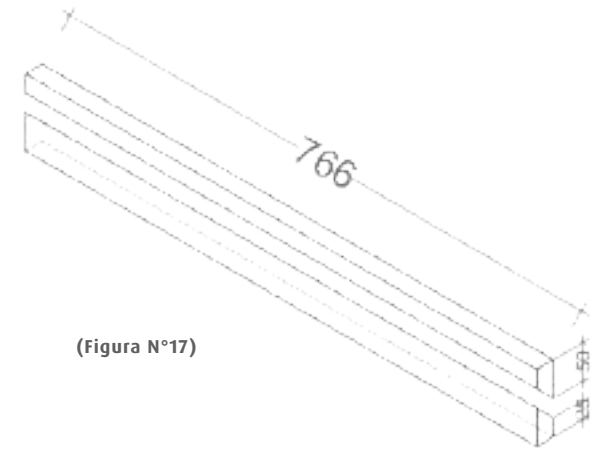
Cortar Angulo de 45 ° con ayuda de la sierra de banco, Lijar y comprobar el calce de una pieza con otra, descartando las que presenten variaciones angulares significativas, ya que esto puede provocar errores en la alineación de los paneles. **(Figura N°17).**

#### 4.

Realizar 8 perforaciones guía en 2 de los listones franceses según las distancias del siguiente diagrama. Utilizar una broca para madera de 3 mm. **(Figura N°18)**

#### 5.

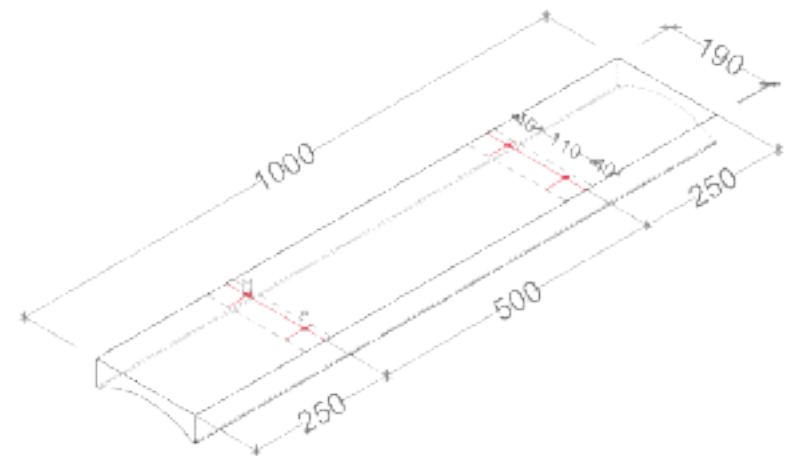
Por último, pre-marcar la ubicación de 4 fijaciones en cada panel, según el siguiente diagrama **(Figura N°19)**



(Figura N°17)



(Figura N°18)



(Figura N°19)



**Fichas Prototipos:**

**n8 Pétalos**

**Sistema de paneles divisorios  
modulares de madera nativa**









# n8 Pétalos

## Sistema de paneles divisorios modulares de madera nativa

Encolada con un diseño tridimensional móvil / rotativo





# Ventajas y propiedades del producto

1. Sistema modular móvil, que permite construir muros divisorios entre espacios, siendo posible modificar el diseño mediante la rotación de sus componentes
2. La geometría tridimensional del panel otorga propiedades de absorción acústica al sistema.
3. El sistema de instalación, considera el montaje en estructura de rieles metálicos verticales de 20 mm.

## PRINCIPALES APLICACIONES



Panel acústico interior



Panel divisorio interior



Panel decorativo interior



# Planimetría

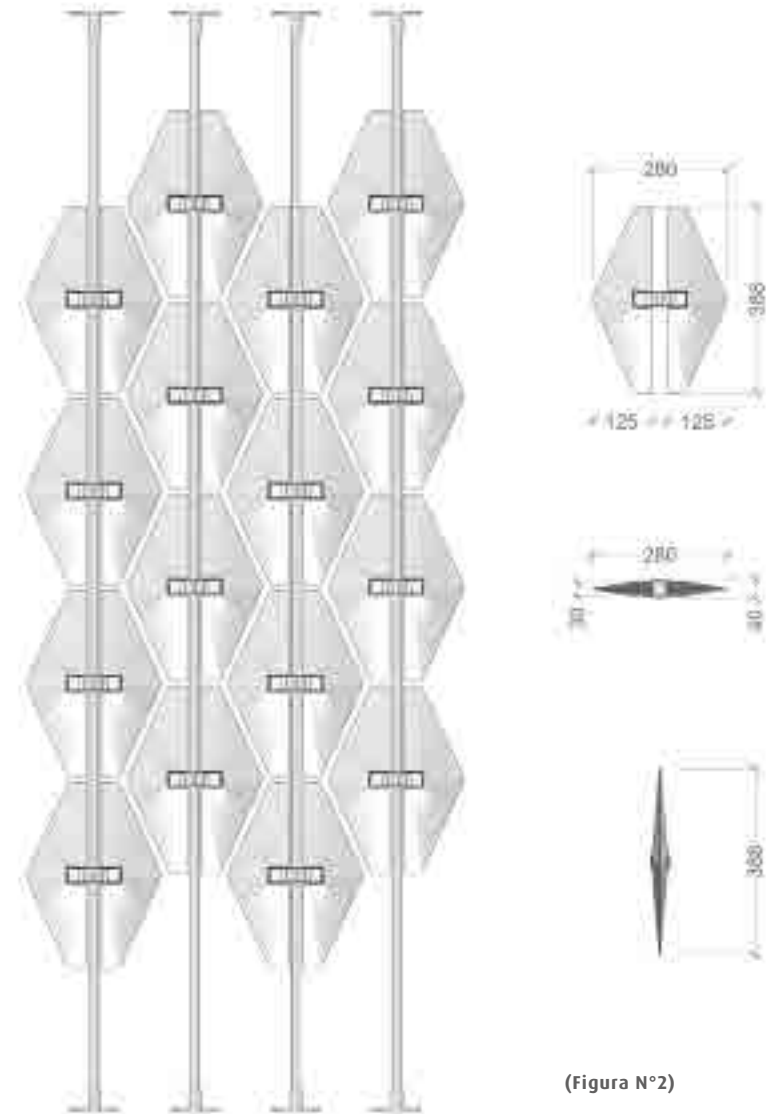
Tipos De Paneles Disponibles, y ejemplo de configuración muro. (Figura N°2)

## PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

- 12 paneles de 280 X 388 x 30 mm
- 12 juegos de conectores y rodamiento

## CARACTERÍSTICAS

Dimensiones	275 x 1000 x 31 mm
Área en muro	0,28 m <sup>2</sup>
Peso	2,40 kg
Materialidad	Madera Nativa de Roble, Raulí y Coigüe
Terminación	Satinada, suave al tacto
Sistema de fijación	Listón francés

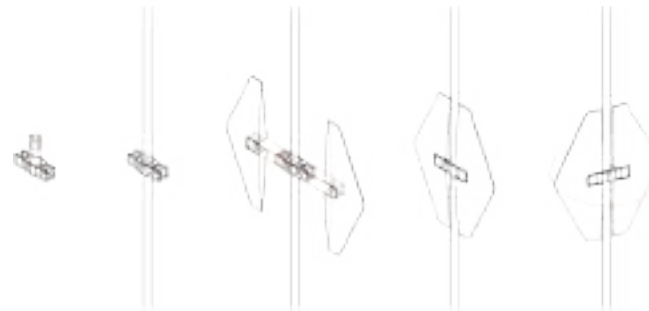


(Figura N°2)

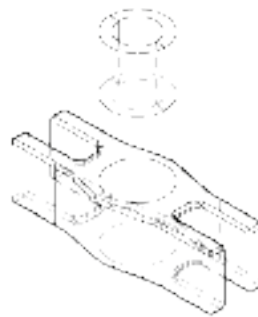


# Recomendaciones de montaje

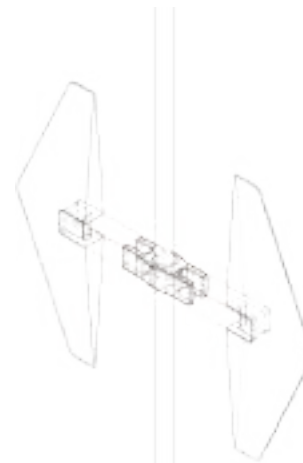
- 1.** Para el montaje de estos componentes, se necesita disponer de una secuencia de guías verticales sujetas al suelo y al cielo del espacio.
- 2.** Las guías deben ser de cilíndricas con un diámetro de 20 mm.
- 3.** Se recomiendan estructuras de acero tubular con pletinas de anclaje a suelos y cielo.
- 4.** Para mantener el correcto funcionamiento de los paneles y su sistema de rotación, las guías deben instalarse con una distancia a ejes de 210 mm.
- 5.** Ejemplo de estructura propuesta **(Figura N°3, Figura N°4, Figura N°5)**



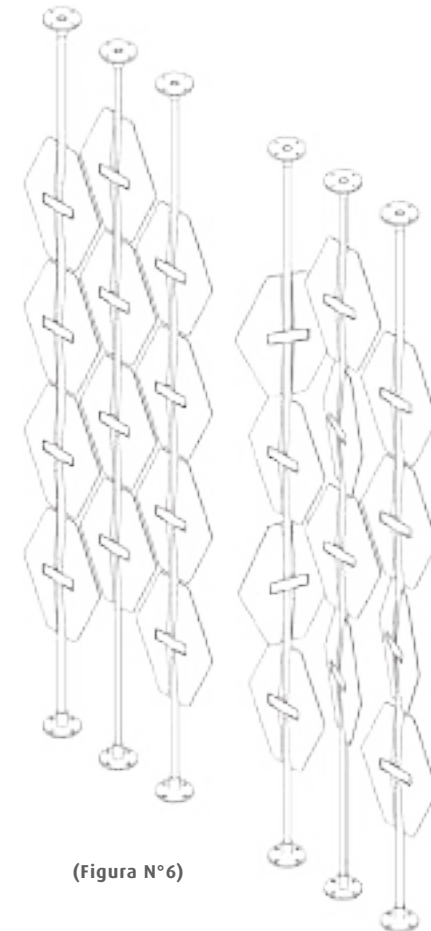
(Figura N°3)



(Figura N°4)



(Figura N°5)



(Figura N°6)



# Ficha de manufactura

1.

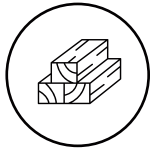
## Medidas de seguridad



- A. Lentes de seguridad
- B. Protectores Auditivos
- C. Guantes de latex u nitrilo
- D. Mascarilla o respirador antipartículas.
- E. Zapatos de seguridad.
- F. Guantes anticorte

2.

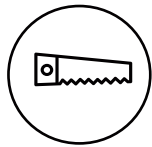
## Materiales e Insumos



- A. Madera Aserrada de Roble, Raulí o Coigüe
- B. Espátula plástica
- C. Adhesivo para madera PU o PVA (Titebond3, Lanco 3, Mowicoll, etc)
- D. Aceite protector Interior: Aceite Cera o similar. (Ej, Osmo, Bormawachs, etc) a. Lijas 60, 80, 120, 180 y 240
- E. Brocha
- F. Toalla de papel tipo nova.

3.

## Herramientas y maquinarias



- A. Sierra de banco o sierra circular
- B. Canteadora
- C. Cepilladora
- D. 4 prensas tipo sargento
- E. Rectificadora (Opcional)
- F. Lijadora roto orbital
- G. Fresadora CNC
- H. 4 prensas de sujeción a cama CNC
- I. Fresa de corte CNC
- F. Taladro
- G. Broca Madera 3 mm

# Fabricación del tablero base



El proceso de fabricación de los paneles considera distintas etapas de manufactura consecutivas tales como, la selección y dimensionamiento de la madera, el encolado de los paneles base, el esculpido de la geometría bajo relieve y la terminación del producto.

A.

## Selección de las piezas de madera



Según el nivel de tolerancia con que se trabajará, para fabricar 1 panel, se necesitará producir 2 tablones de madera de 105 x 33 x 640 mm o bien 2 listones de 115 x 35 x 660\*. Estas dimensiones corresponden a las maderas ya cepilladas, por ende, se deben considerar las tolerancias necesarias si se va a adquirir la madera en bruto.



Se sugiere obtener los listones a partir de secciones de madera en bruto de 1x4" o 2x4" de un largo cercano a los 900 mm, no menor a 800 mm



Al seleccionar la madera, preferir piezas de corte radial, que asegurarán una mayor estabilidad del producto.



Al seleccionar las piezas de madera a trabajar, tener en consideración que su contenido de humedad sea máximo de 14%, esto lo puede medir con ayuda de un medidor de humedad para madera.



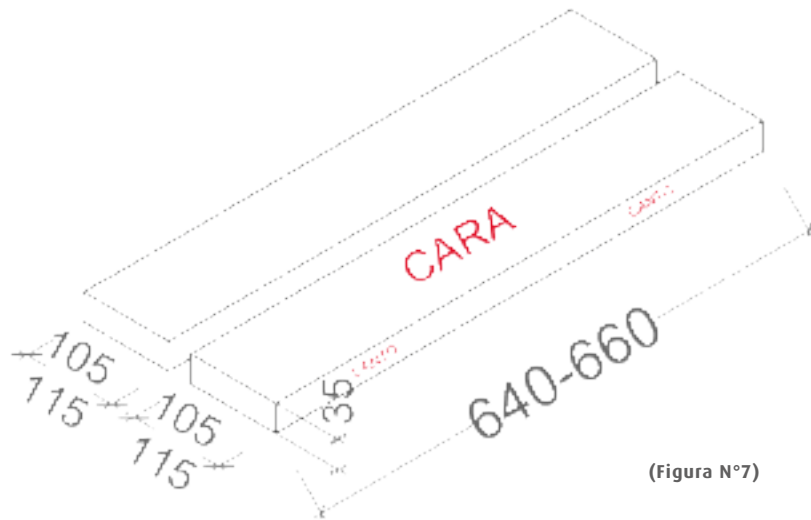
La metodología de encolado permite incorporar distintas especies de madera en un mismo panel, pero es importante considerar que esto puede dificultar en menor medida, el proceso de esculpido y de lijado debido a las diferencias de densidad entre las distintas maderas.



Estas medidas, permitirán fabricar un componente por panel encolado. Como alternativa se puede aumentar el largo de los listones a 1260 mm lo que permitiría fabricar 2 componentes por cada panel.

## B. Dimensionado y cepillado de las piezas

1. Rectificar las piezas de madera que darán origen a los tablonos. Utilizando la cantadora, comenzar rectificando a 90° una cara y un canto adyacente. Descartar piezas que presenten deformaciones mayores o nudos que comprometan la integridad de la pieza. Deformaciones moderadas y nudos menores son permitidos.
2. Luego, utilizando la cara y el canto rectificadas como base, dimensionar los tablonos utilizando la sierra de banco a las siguientes medidas: 105 x 640 mm o 115 x 660 mm, según tolerancia escogida.
3. Cara de la pieza: dimensión mayor correspondiente a lado que mide 105 o 115 mm según tolerancia escogida. Canto de la pieza: dimensión menor correspondiente al espesor del tablón.  
**(Figura N°7)**



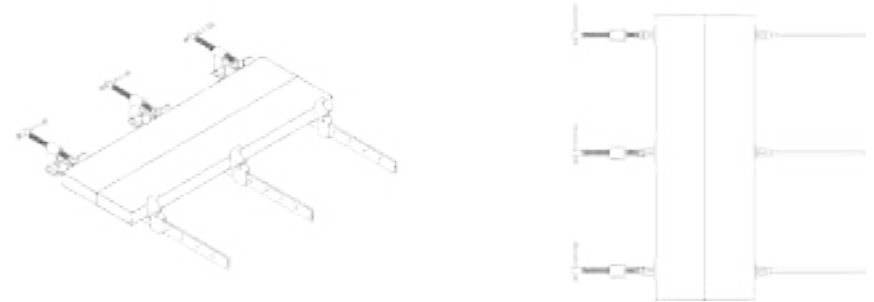
(Figura N°7)

## C. Preparación de prensas

### Opción 1:

Sobre una superficie completamente plana, atornillar las prensas tipo sargento, dejándolas todas a la misma altura, ya que esto puede influir en el proceso de prensado (verificar con un medidor de ángulos). Sobre las prensas, ordenar las piezas de madera a encolar canto con canto.

**(Figura N°8)**

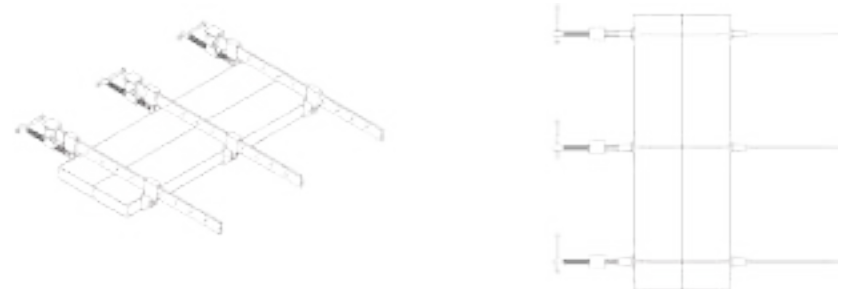


(Figura N°8)

### Opción 2:

Sobre una superficie plana, ordenar las piezas de madera canto con canto y sobre ellas, reposar las prensas para posteriormente prensar.

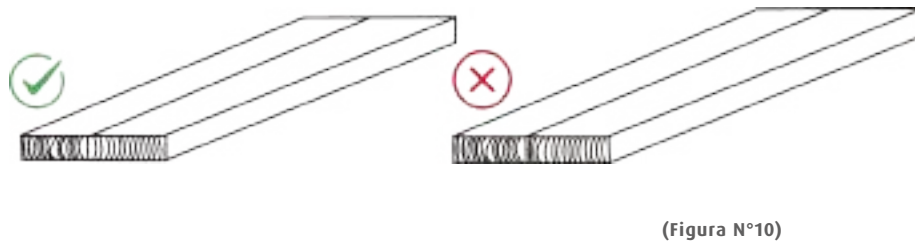
**(Figura N°9)**



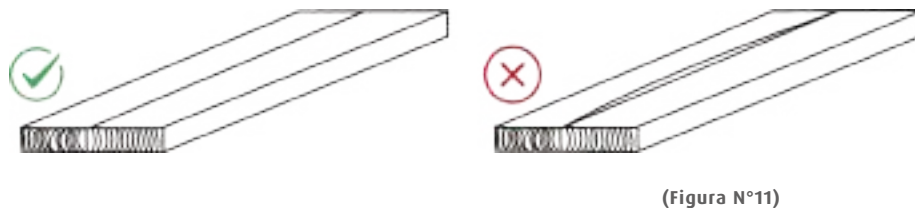
(Figura N°9)

## D. Presentación de piezas

1. Como mencionamos en el paso A, idealmente los paneles estén compuestos por dos tabloncillos radiales para así asegurar una mayor estabilidad del producto final. **(Figura N°10).**

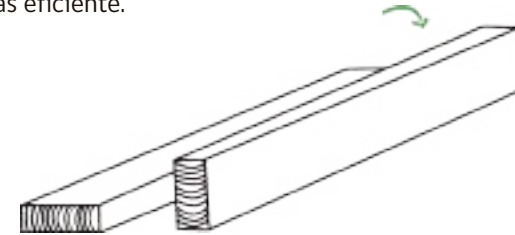


2. Al ordenar los tabloncillos que conformarán el panel, verificar que no existan aberturas significativas entre las 2 piezas de madera, ya que esto puede dificultar el proceso de prensado. Para esto, hay que asegurar que los cantos que se encolarán estén rectificados a 90° **(Figura N°11).**



## E. Encolado de tablero

1. Antes de aplicar el adhesivo seleccionado, se deben girar las piezas en un mismo sentido **(Figura N°12)** de esta forma el proceso de encolado será mucho más eficiente.



2. La aplicación del adhesivo sobre los cantos de la madera que están girados se debe realizar en forma de zigzag y con ayuda de una espátula esparcir. De esta forma se logrará una mejor adherencia.

## F. Proceso de prensado

1. Con la ayuda de prensas tipo sargento comenzar a ejercer presión desde el centro hacia los costados, teniendo precaución de que las piezas no se corran y tampoco se eleven de la superficie. NO ejercer una fuerza excesiva al prensar, ya que esto, puede provocar que el tablero se descuadre o tuerza.
2. Retirar el exceso de adhesivo del tablero y dejar secar. El tiempo de secado dependerá del adhesivo que usted utilice y las condiciones de temperatura en las que se encuentre trabajando, se recomienda solicitar la mayor información posible al fabricante sobre tiempos de apertura, secado y temperatura ambiente óptima para aplicación y secado del adhesivo.

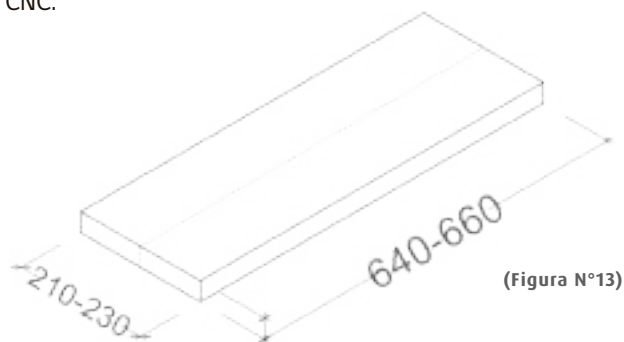


# Fabricación: Geometría del diseño

## A.

### Limpieza, dimensionado y rectificado

- Remover las prensas, y limpiar los excesos de pegamento seco de los paneles. Tener cuidado de no provocar dentaduras en la superficie. Se obtendrá un panel encolado de medidas 210 x 640 mm o 230 x 660 mm según tolerancias escogidas. **(Figura N°13)**
- Para rectificar el panel o los dos paneles (en caso de que se haya encolado en dos mitades), se necesita verificar que al menos una de las caras de los paneles sea plana. Si el proceso de encolado se realizó:  
**Sobre los sargentos: Opción 1**, es posible que la cara inferior del panel deba ser rectificada en la Canteadora para obtener una base plana de referencia.
- Sobre una superficie plana: Opción 2**, es probable que la cara inferior de los paneles también lo sea.
- Siempre utilizando como guía base rectificada del panel, rectificar al menos un canto del panel utilizando la canteadora. Esto permitirá tener una cara y un borde rectificados de referencia, para la siguiente etapa de fresado CNC.



(Figura N°13)

## B.

### Esculpido CNC de superficie

#### 1.

El esculpido de la superficie del panel debe realizarse con una máquina fresadora de control numérico CNC, que permita operar en un área superior a 230 x 660 mm. **(Figura N°14)**

#### 2.

Se debe posicionar y fijar el panel, desde sus dos extremos más angostos, ocupando la tolerancia de los extremos para posicionar las prensas de sujeción. **(Figura N°14)**

#### 3.

Revisar que el panel esté bien sujeto a la mesa, para evitar vibraciones y errores de mecanizado

#### 4.

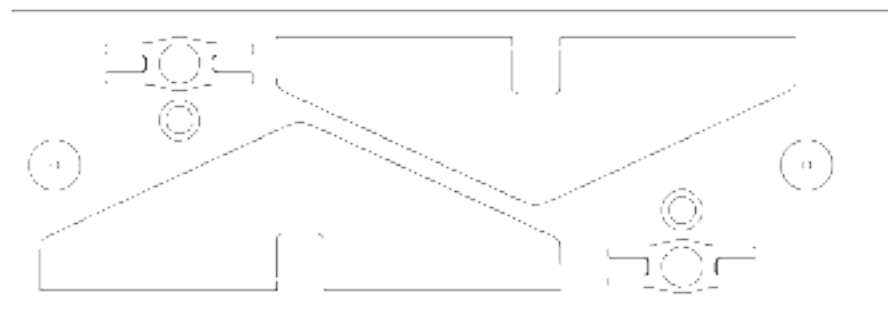
Utilizar el archivo de Mecanizado 03, correspondiente a este diseño, siguiendo las recomendaciones de programación y operación del documento anexo.

#### 5.

Utilizar fresas para mecanizado CNC aptas para corte de madera, utilizando las recomendaciones del fabricante respecto a la profundidad y velocidad de corte.

#### 6.

Mantener la pieza limpia y despejada durante el mecanizado. Si el sistema CNC a utilizar no tiene incorporado un sistema automático, limpiar periódicamente de forma manual.



(Figura N°14)

## C. Lijado

Luego de finalizar el esculpido CNC, proceder a lijar las superficies de manera ascendiente gradual, utilizando lijas grano 60 hasta el 240. Utilizar una lijadora roto orbital con una interfaz de esponja lo más gruesa posible. Este proceso también puede realizarse de forma manual con esponjas de lija.



### Sugerencia:

- En caso de que existan imperfecciones, nudos u otros, se puede parchar con ayuda de adhesivo de madera y el polvo de aserrín que se generó lijando. La mezcla debe ser 40% adhesivo y 60% polvo de aserrín, siendo importante que la mezcla quede espesa. Teniendo la consistencia adecuada proceder a aplicar la mezcla en las imperfecciones que se estime conveniente. Finalmente deje secar y vuelva a lijar. (El tiempo de secado del parche puede variar dependiendo del adhesivo u material con el que se elija trabajar)

## D. Aplicación de aceite protector

1.

Antes de aplicar el aceite protector se debe limpiar el tablero por todas sus caras y cantos, eliminando los restos de aserrín y/u otros residuos. Esto lo puede realizar con una brocha y/o una esponja húmeda (NO mojada ya que puede alterar el tablero)



### Sugerencia:

- Si se cuenta con un sistema de aire comprimido, se puede utilizar para limpiar y remover todo tipo de residuo que pudo haber quedado en el tablero.

2.

Teniendo el tablero completamente limpio, se debe dejar reposar sobre una superficie plana, apoyado sobre dos varillas de 20x20mm, de esta forma el tablero quedara a una altura adecuada para permitir la correcta aplicación del aceite en todas sus caras.

3.

Con ayuda de una brocha comenzar aplicando el aceite en la cara posterior y finalmente en la cara superior. En el caso de los cantos, procurar que el aceite se impregne de manera correcta, ya que en la testa el aceite se absorbe en mayor medida.

4.

Al finalizar la aplicación del aceite protector, limpiar con toalla de papel todo el tablero retirando el exceso de producto. Al limpiar, realizarlo en una sola dirección.



### Importancia:

- Al limpiar NO ejercer fuerza ya que se puede rallar o marcar el tablero.

5.

Dejar secar por 8 a 12 horas (seguir las indicaciones del fabricante del producto escogido), y aplicar una segunda mano del producto siguiendo los mismos pasos.

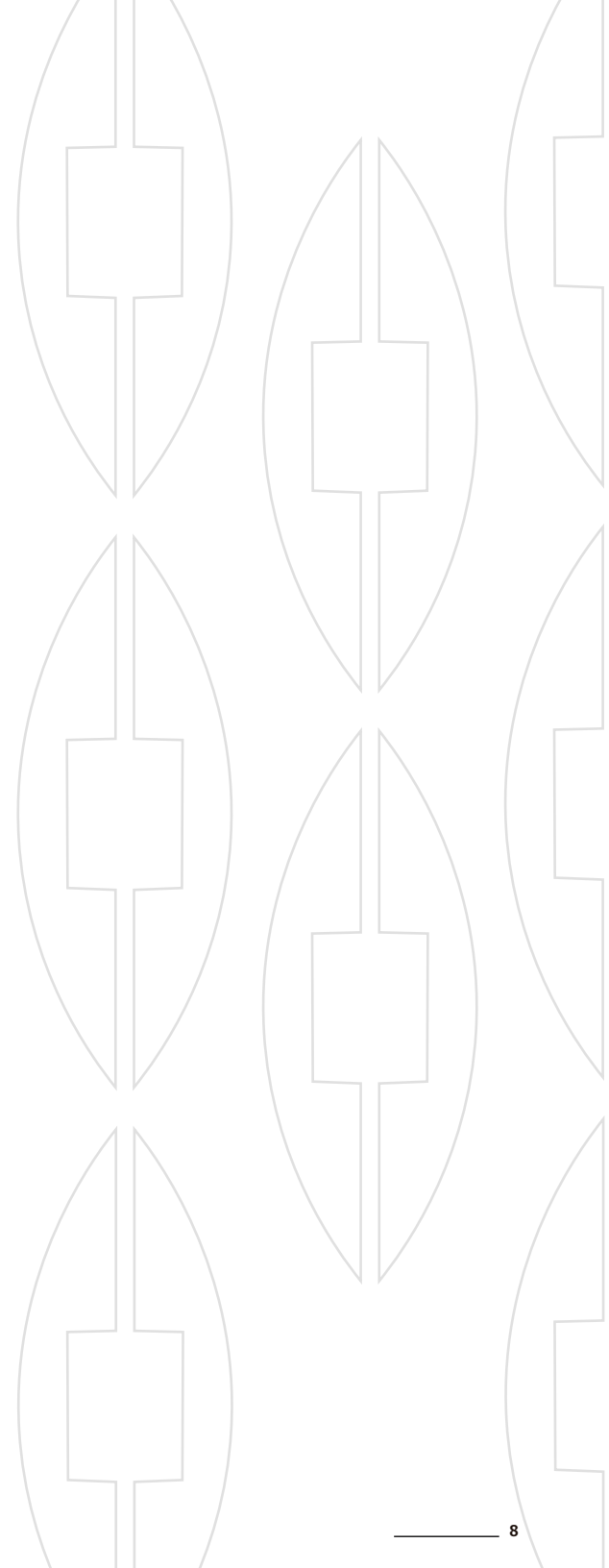




**Fichas Prototipos:**

# n9 Celosía

**Sistema de celosía exterior  
de madera nativa encolada**





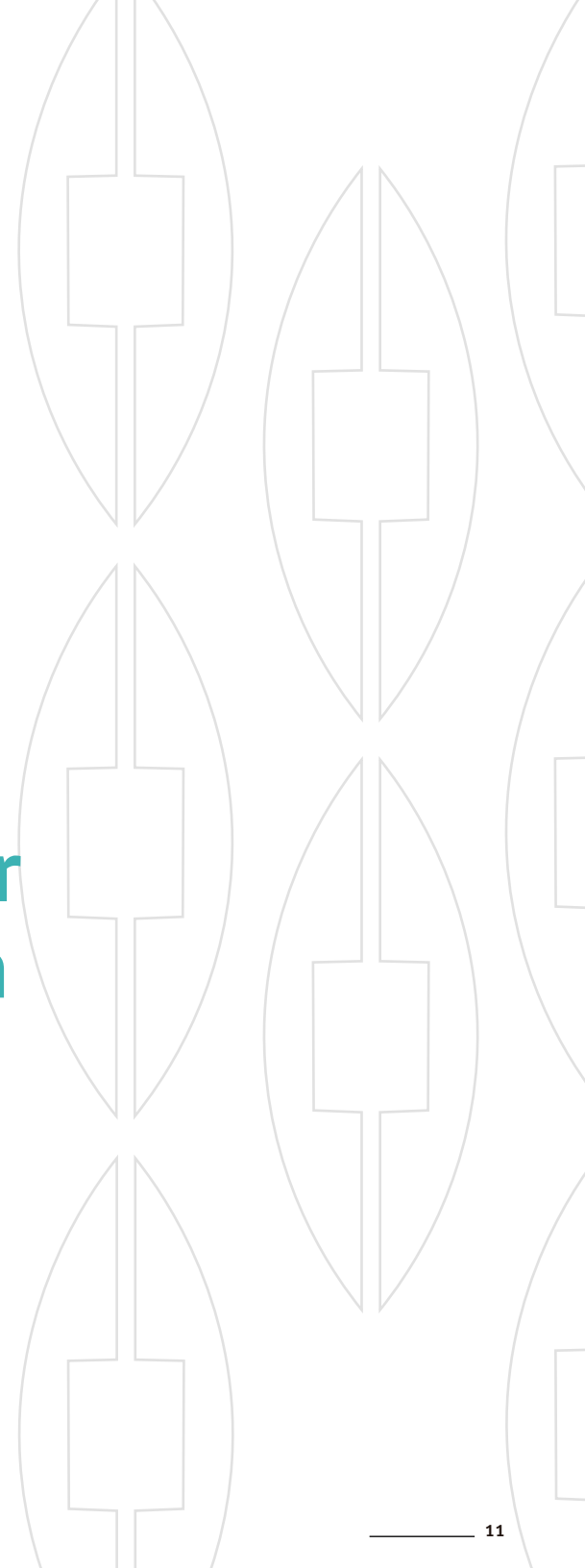


# n9

## Celosía



**Sistema de celosía exterior  
de madera nativa encolada**



# Ventajas y propiedades del producto

1.

Sistema modular que permite conformar sistemas de celosía exterior.

2.

El sistema de instalación, considera el montaje en estructura de rieles metálicos verticales de 50 x 30 mm.

## PRINCIPALES APLICACIONES



Celosía exterior



# Planimetría

**Tipos De Paneles Disponibles, y ejemplo de configuración muro. (Figura N°2)**

## PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

- 12 paneles de 190 X 30 x 1000 mm
- 12 fijaciones.

## CARACTERÍSTICAS

Dimensiones	190 x 30 x 1000 mm
Área en muro	0,19 m2
Peso	4,016 kg
Materialidad	Madera Nativa de Roble, Raulí y Coigüe
Terminación	Satinada, suave al tacto
Sistema de fijación	Listón francés

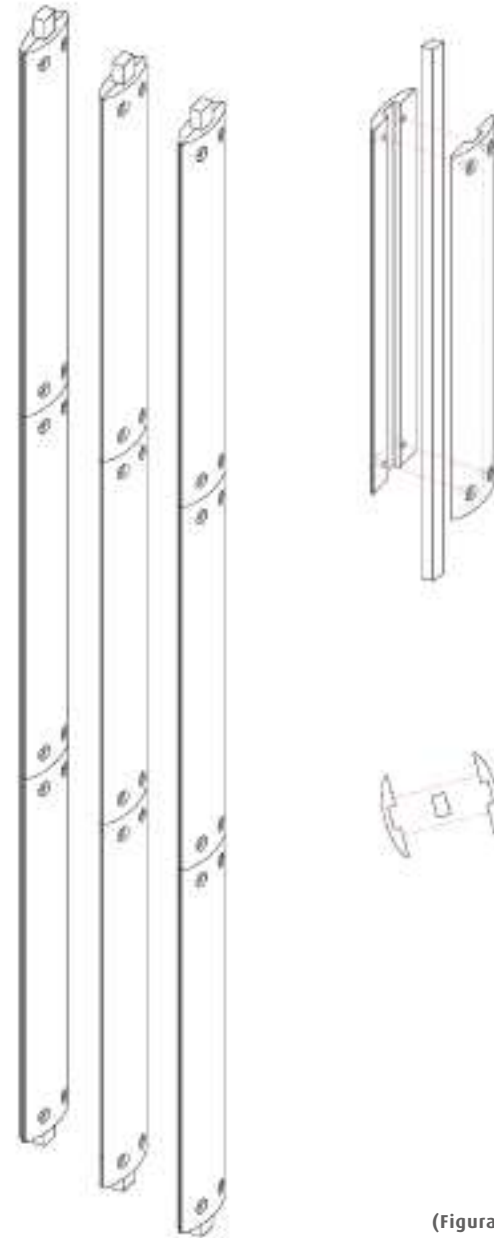


(Figura N°2)



# Recomendaciones de montaje

- 1.** Para el montaje de estos componentes, se necesita disponer de una secuencia de guías verticales sujetas a la estructura exterior del edificio.
- 2.** Se recomienda utilizar una estructura de acero rectangular de dimensiones 50 x 30 mm
- 3.** La estructuras verticales deben instalarse con una distancia a eje de 250 mm.
- 4.** Ejemplo de estructura propuesta  
**(Figura N°3)**



(Figura N°3)

# Ficha de manufactura

1.

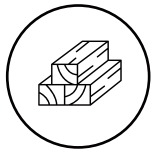
## Medidas de seguridad



- A. Lentes de seguridad
- B. Protectores Auditivos
- C. Guantes de latex u nitrilo
- D. Mascarilla o respirador antipartículas.
- E. Zapatos de seguridad.
- F. Guantes anticorte

2.

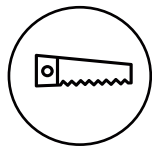
## Materiales e Insumos



- A. Madera Aserrada de Roble, Raulí o Coigüe
- B. Espátula plástica
- C. Adhesivo para madera PU o PVA (Titebond3, Lanco 3, Mowicoll, etc)
- D. Aceite protector Interior: Aceite Cera o similar. (Ej, Osmo, Bormawachs, etc) a. Lijas 60, 80, 120, 180 y 240
- E. Brocha
- F. Toalla de papel tipo nova.

3.

## Herramientas y maquinarias



- A. Sierra de banco o sierra circular
- B. Canteadora
- C. Cepilladora
- D. 4 prensas tipo sargento
- E. Rectificadora (Opcional)
- F. Lijadora roto orbital
- G. Fresadora CNC
- H. 4 prensas de sujeción a cama CNC
- I. Fresa de corte CNC
- F. Taladro
- G. Broca Madera 3 mm

# Fabricación del tablero base

El proceso de fabricación de los paneles considera distintas etapas de manufactura consecutivas tales como, la selección y dimensionamiento de la madera, el encolado de los paneles base, el esculpido de la geometría bajo relieve y la terminación del producto.

A.

## Selección de las piezas de madera



Según el nivel de tolerancia con que se trabajará, para fabricar 1 panel, se necesitará producir 9 listones de madera de 22 x 35 x 1080 mm o bien 10 listones de 22 x 40 x 1110. Estas dimensiones corresponden a las maderas ya cepilladas, por ende, se deben considerar las tolerancias necesarias si se va a adquirir la madera en bruto.



Se sugiere obtener los listones a partir de secciones de madera en bruto de 1x2", 2x4" de un largo cercano a los 1200 mm, no menor a 1150 mm.



Al seleccionar la madera, preferir piezas de corte radial, que asegurarán una mayor estabilidad del producto.



Al seleccionar las piezas de madera a trabajar, tener en consideración que su contenido de humedad sea máximo de 14%, esto lo puede medir con ayuda de un medidor de humedad para madera.

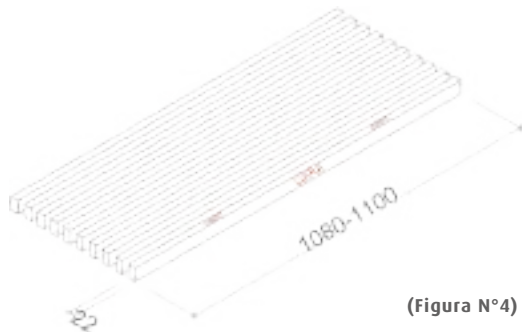


La metodología de encolado permite incorporar distintas especies de madera en un mismo panel, pero es importante considerar que esto pudiese dificultar en menor medida, el proceso de esculpido y de lijado debido a las diferencias de densidad entre las distintas maderas.

# Ficha de manufactura

## B. Dimensionado y cepillado de las piezas

1. Rectificar las piezas de madera que darán origen a los listones. Utilizando la cantadora, comenzar rectificando a 90° una cara y un canto adyacente. Luego, utilizando estos como base, rectificar la otra cara y canto restante, en la cepilladora.
2. Dimensionar y transformar con ayuda de la sierra de banco, las piezas de madera en listones, considerando siempre mantener tolerancias respecto a las medidas sugeridas finales.
3. Cepillar caras y cantos de los 9 listones de madera de 22 x 35 x 1080 mm o bien 10 listones de 22 x 40 x 1100. Descartar listones que presenten deformaciones mayores o nudos que comprometan la integridad de la pieza. Deformaciones moderadas y nudos menores son permitidos. **(Figura N°4)**
2. Cara de la pieza: dimensión mayor correspondiente a lado que mide 45 o 50 mm según tolerancia escogida. Canto de la pieza: dimensión menor correspondiente al correspondiente a lado que mide 22 mm.



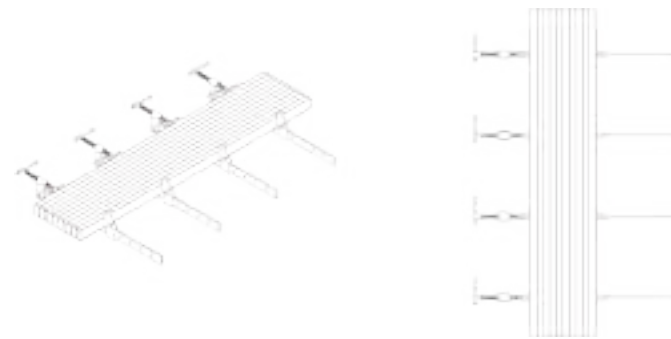
(Figura N°4)

## C. Preparación de prensas

### Opción 1:

Sobre una superficie completamente plana, atornillar las prensas tipo sargento, dejándolas todas a la misma altura, ya que esto puede influir en el proceso de prensado (verificar con un medidor de ángulos). Sobre las prensas, ordenar las piezas de madera a encolar canto con canto.

**(Figura N°5)**

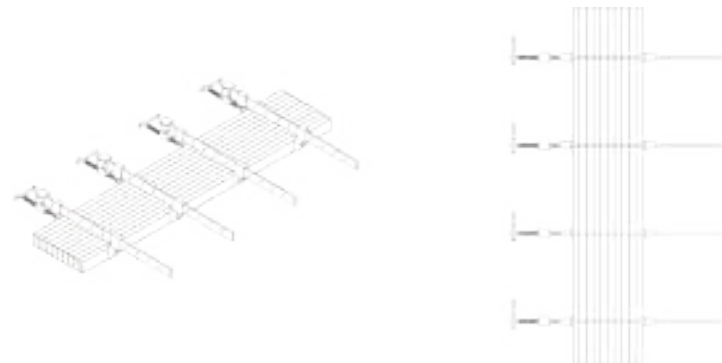


(Figura N°5)

### Opción 2:

Sobre una superficie plana, ordenar las piezas de madera cara con cara y sobre ellas, reposar las prensas para posteriormente prensar.

**(Figura N°6)**

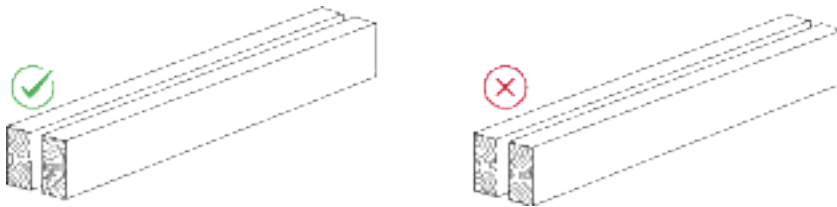


(Figura N°6)

# Ficha de manufactura

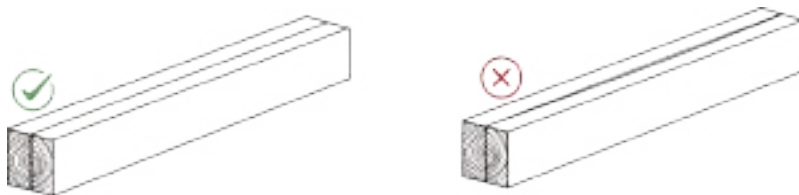
## D. Presentación de piezas

1. Como mencionamos en el paso A, idealmente los paneles estén compuestos por listones radiales para así asegurar una mayor estabilidad del producto final. **(Figura N°7)**



(Figura N°7)

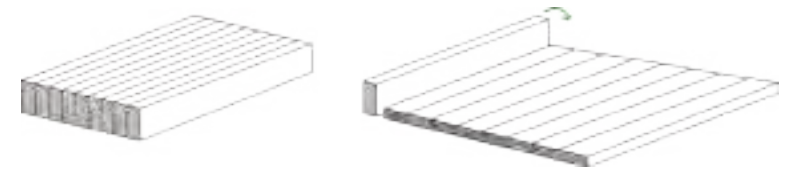
2. Al ordenar los listones que conformarán el panel, verificar que no existan aberturas significativas entre las piezas de madera, ya que esto puede dificultar el proceso de prensado. Para esto, hay que asegurar que los cantos que se encolarán estén rectificados a 90° **(Figura N°8)**.



(Figura N°8)

## E. Encolado de tablero

1. Antes de aplicar el adhesivo seleccionado, se deben girar las piezas en un mismo sentido **(Figura N°9)** de esta forma el proceso de encolado será mucho más eficiente.



(Figura N°9)

2. La aplicación del adhesivo sobre los cantos de la madera que están girados se debe realizar en forma de zigzag y con ayuda de una espátula esparcir. De esta forma se logrará una mejor adherencia.

## F. Proceso de prensado

1. Con la ayuda de prensas tipo sargento comenzar a ejercer presión desde el centro hacia los costados, teniendo precaución de que las piezas no se corran y tampoco se eleven de la superficie. NO ejercer una fuerza excesiva al prensar, ya que esto, puede provocar que el tablero se descuadre o tuerza.
2. Retirar el exceso de adhesivo del tablero y dejar secar. El tiempo de secado dependerá del adhesivo que usted utilice y las condiciones de temperatura en las que se encuentre trabajando, se recomienda solicitar la mayor información posible al fabricante sobre tiempos de apertura, secado y temperatura ambiente óptima para aplicación y secado del adhesivo.



# Fabricación: Geometría del diseño

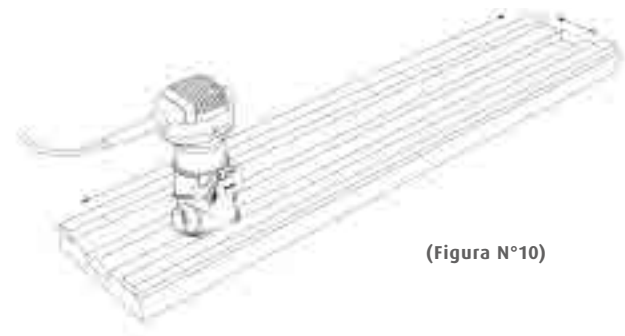
## A. Limpieza, dimensionado y rectificado

- Remover las prensas, y limpiar los excesos de pegamento seco de los paneles. Tener cuidado de no provocar dentaduras en la superficie. Se obtendrá un panel encolado de medidas 198 x 1080 mm o 220 x 1100 mm según tolerancias escogidas.
- Para rectificar el panel encolado, se necesita verificar que al menos una de las caras del panel sea plana. Si el proceso de encolado se realizó:
  - **Sobre los sargentos: Opción 1**, es posible que la cara inferior del panel deba ser rectificada en la canteadora para obtener una base plana de referencia.
  - **Sobre una superficie plana: Opción 2**, es probable que la cara inferior de los paneles también lo sea.
- Rectificar a 90° un canto del panel, utilizando la base rectificada contra la guía de la canteadora.
- Siempre sobre la base rectificada del panel y utilizando el canto rectificado, dimensionar el panel encolado a la medida del producto final 190 x 1000 mm. Utilizar sierra de banco o sierra circular considerando el uso de una guía que asegure la precisión de los cortes.
- Luego, sobre la base rectificada, con la ayuda de una rectificadora o cepilladora (600 mm), rectificar el alto final del tablero a 30 mm. También es posible rectificar este espesor utilizando una Tupí con una guía.

## B. Esculpido de superficie

1. La geometría posterior de este panel se fabricará con la guía N° 5, previamente fabricada. (**Figura N°10, Figura N°11**)
2. La geometría convexa de este panel se fabricará con la guía N°4 parte 1, previamente fabricada. Esta guía permite desplazar un router de forma linear y al mismo tiempo radialmente.
3. En una superficie plana y estable, fijar la primera parte de la Guía N°4.
4. Posicionar el panel de 190 x 1000 x 30 mm dentro de la guía, asegurándose que quede bien sujeto dentro y no se mueva.
5. Posicionar y fijar el router a la guía.
6. Insertar la fresa en el router, con cuidado de establecer la altura correcta de la fresa respecto al molde y a la distancia de la pieza. (aproximadamente 30 mm).
7. El frezado se dividirá en 2 pasadas a dos profundidades distintas, 30 y 40 mm. y estas a su vez en 2 sub áreas de trabajo, izquierda y derecha

(Figura N°11)



(Figura N°10)

8.

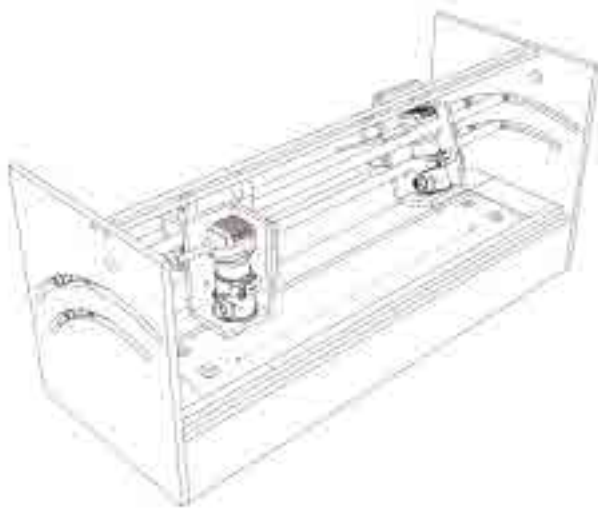
Posiciona el router al centro de la pieza de madera, ya que este es el punto donde se removerá menos material y es conveniente como punto inicial de fresado de cada una de las áreas.

9.

Comenzar frezando una de las áreas desplazando el router de atrás hacia adelante, fresando hasta el borde del panel. Luego devolverse hacia atrás. **(Figura N°16)** Luego, desplazarse hacia el lado y volver avanzar de atrás hacia adelante. **(Figura N°17)** Repetir esta acción hasta remover la primera capa del área que se esté fresando.

10.

La distancia de desplazamiento hacia el lado debe ser siempre la misma y depende del ancho de la fresa que se esté utilizando. Se recomienda desplazarse cada vez no más de la mitad del ancho de la fresa.



(Figura N°16)

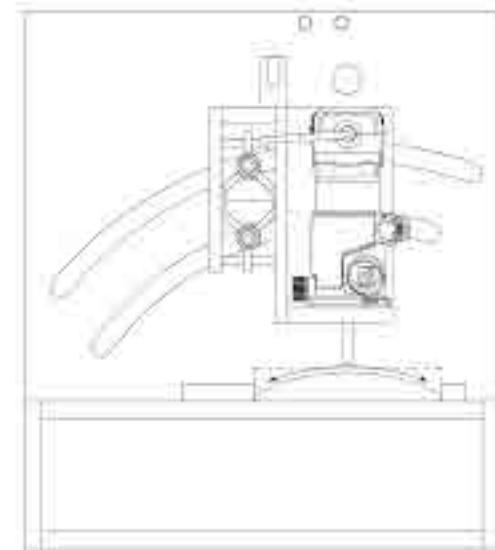
## C. Lijado

Luego de finalizar el esculpido CNC, proceder a lijar las superficies de manera ascendiente gradual, utilizando lijas grano 60 hasta el 240. Utilizar una lijadora roto orbital con una interfaz de esponja lo más gruesa posible. Este proceso también puede realizarse de forma manual con esponjas de lija.



### Sugerencia:

En caso de que existan imperfecciones, nudos u otros, se puede parchar con ayuda de adhesivo de madera y el polvo de aserrín que se generó lijando. La mezcla debe ser 40% adhesivo y 60% polvo de aserrín, siendo importante que la mezcla quede espesa. Teniendo la consistencia adecuada proceder a aplicar la mezcla en las imperfecciones que se estime conveniente. Finalmente deje secar y vuelva a lijar. (El tiempo de secado del parche puede variar dependiendo del adhesivo u material con el que se elija trabajar)



(Figura N°17)

## D.

### Aplicación de aceite protector

#### 1.

Antes de aplicar el aceite protector se debe limpiar el tablero por todas sus caras y cantos, eliminando los restos de aserrín y/u otros residuos. Esto lo puede realizar con una brocha y/o una esponja húmeda (NO mojada ya que puede alterar el tablero)



#### Sugerencia:

- Si se cuenta con un sistema de aire comprimido, se puede utilizar para limpiar y remover todo tipo de residuo que pudo haber quedado en el tablero.

#### 2.

Teniendo el tablero completamente limpio, se debe dejar reposar sobre una superficie plana, apoyado sobre dos varillas de 20x20mm, de esta forma el tablero quedara a una altura adecuada para permitir la correcta aplicación del aceite en todas sus caras.

#### 3.

Con ayuda de una brocha comenzar aplicando el aceite en la cara posterior y finalmente en la cara superior. En el caso de los cantos, procurar que el aceite se impregne de manera correcta, ya que en la testa el aceite se absorbe en mayor medida.

#### 4.

Al finalizar la aplicación del aceite protector, limpiar con toalla de papel todo el tablero retirando el exceso de producto. Al limpiar, realizarlo en una sola dirección.



#### Importancia:

- Al limpiar NO ejercer fuerza ya que se puede rallar o marcar el tablero.

#### 5.

Dejar secar por 8 a 12 horas (seguir las indicaciones del fabricante del producto escogido), y aplicar una segunda mano del producto siguiendo los mismos pasos.

